KUNDENDIENST

ITT Graetz

SERVICE

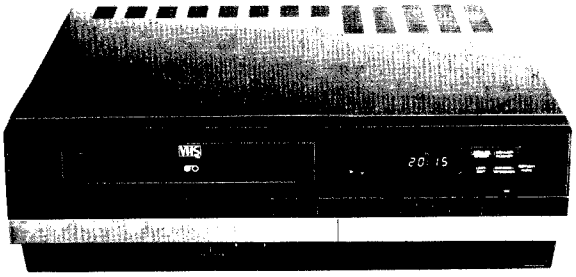
MANUAL

Schaltbilder – Lagepläne
Schematic Diagram – Circuit Boards

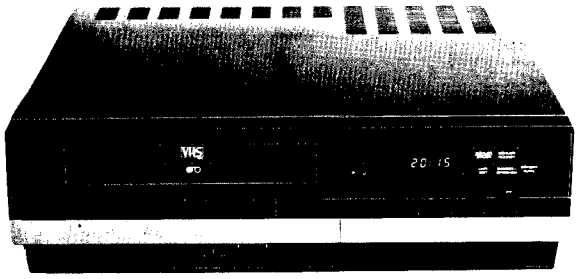
Teil 1 / Part 1

VR 112-1

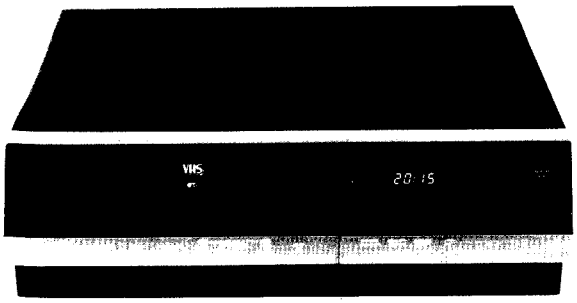
1983



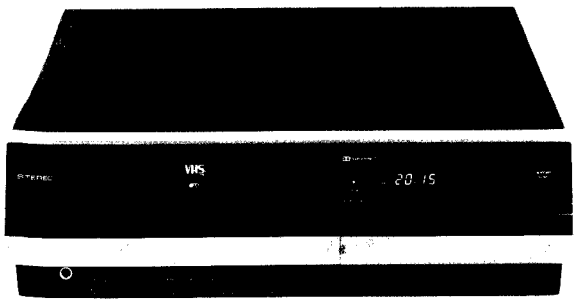
VR 3605/TR 4605



VR 3905/TR 4905



VR 3935/TR 4935



VR 3985/TR 4985

VIDEORECORDER 3605/3905 3935/3985

TELERECORDER 4605/4905 4935/4985

Dieses Manual gilt in Verbindung mit folgenden Manualen:

VR 112-2	Einstellanweisung der Mechanik und Elektronik Bestell-Nr. 6611 84 99
VR 112-3	Ersatzteile-Listen Bestell-Nr. 6611 83 01
VR 112-4	Beschreibung der Mechanik und Elektronik Bestell-Nr. 6611 83 02

This manual is to be used in conjunction with the following Service Manuals:

VR 112-2	Mechanical and Electronic Adjustments Part No. 6611 84 99
VR 112-3	Replacement Parts Part No. 6611 83 01
VR 112-4	Mechanical and Electronic Circuit Description Part No. 6611 83 02

Hinweis:
Die auf den nachfolgenden Seiten erscheinenden Buchstaben **A**, **B**, **C** und **D** sind die Codierung für folgende Geräte:

A = Videorecorder 3985/Telerecorder 4985
B = Videorecorder 3935/Telerecorder 4935
C = Videorecorder 3905/Telerecorder 4905
D = Videorecorder 3605/Telerecorder 4605

Please note:
The letters **A**, **B**, **C** and **D** encountered in the text are code letters identifying the following models:

A = Videorecorder 3985/Telerecorder 4985
B = Videorecorder 3935/Telerecorder 4935
C = Videorecorder 3905/Telerecorder 4905
D = Videorecorder 3605/Telerecorder 4605

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Technische Daten, Allgemeine Hinweise	3
Ausbauhinweise	4– 5
Lage wichtiger mechanischer Teile	6– 7
Wartungs- und Service-Hinweise, Wartungsplan	8– 9
Übersetzungen wichtiger Abkürzungen und Ausdrücke	9–11
Mechaniksteuerung-Blockdarstellung	12
Audio – Blockdarstellung Typ -B-, -C-, -D-	12
Kopftrommelservo – Blockdarstellung	13–14
Capstanservo – Blockdarstellung	15–16
Audio – Blockdarstellung Typ -A-	17–18
Audio-Demodulator – Blockdarstellung Typ -A-	19–20
Luminanzsignal – Blockdarstellung	21–23
Farbsignal – Blockdarstellung	24–26
Tuner/ZF – Blockdarstellung Typ -A-, -B-	27–28
Timer/Einsteller – Blockdarstellung Typ -A-, -B-	29–30
Tuner/ZF – Blockdarstellung Typ -C-, -D-	31–32
Timer/Einsteller – Blockdarstellung Typ -C-, -D-	31–32
Gesamtverdrahtungsplan Typ -A-	33–34
Gesamtverdrahtungsplan Typ -B-	35–36
Gesamtverdrahtungsplan Typ -C-	37–38
Mechaniksteuer-, Servo-, Audio- und Bedienteil-Schaltungen Typ -A-	39–43
A/S/M-Platte 0 4 Typ -A-	44–45
Bedientastenplatte 0 6 Typ -A-	46–47
Zusatzplatte Mechacon 2 0	47
Mechaniksteuer-, Servo-, Audio- und Bedienteil-Schaltungen Typ -B-, -C-, -D-	48–53
A/S/M-Platte 0 4 Typ -B-, -C-, -D-	54–55
Bedientastenplatte 0 6 Typ -B-, -C-, -D-	56–57
Zusatzplatte Mechacon 2 0	57
Video-Schaltungen	58–62
Video-Platte 0 3 Typ -A-	63-64
Video-Platte 0 3 Typ -B-, -C-, -D-	65–66
Anschlußbuchsen-Platten	65–68
Audio- und Demodulator-Schaltungen Typ -A-	69–72
Audio-Platte 0 5 Typ -A-	73–74
Demodulator-Platte 2 4 Typ -A-	74–75
Tuner/ZF-Schaltung Typ -A-	76–78
Regelnetzteil-Schaltung	76
Timer/Voreinsteller-Schaltung Typ -A-, -B-	77–78
Tuner/ZF-Platte 0 7 Typ -A-	79
Timer-Zusatzplatte 2 2 Typ -A-, -B-	79
Timer/Voreinsteller-Platte 0 8 Typ -A-, -B-	80–81
Regelnetzteilplatte 0 2	80
Tuner/ZF und Timer/Voreinsteller-Schaltungen Typ -C-, -D-	82–83
Tuner/ZF-Platte 0 7 Typ -C-, -D-	84
Timer/Voreinsteller-Platte 0 8 Typ -C-, -D-	84
Tuner/ZF-Schaltung Typ -B-	85–86
Tuner/ZF-Platte 0 7 Typ -B-	85
Antennenverstärker/Mischer-Schaltung	87
IR-Geber-Schaltung	87
HF-Modulator-Schaltungen	88

Index

	Page
Technical specifications, Precautions	*3*
Disassembly	*4– 5*
Layout of main mechanical parts	*6– 7*
Periodic Maintenance	*8– 9*
Key to abbreviation	*9–11*
Mechanism control block diagram	*12*
Audio block diagram Type -B-, -C-, -D-	*12*
Drum servo block diagram	*13–14*
Capstan servo block diagram	*15–16*
Audio block diagram Type -A-	*17–18*
Audio demodulator block diagram Type -A-	*19–20*
Luminance signal block diagram	*21–23*
Color signal block diagram	*24–26*
Tuner/IF block diagram Type -A-, -B-	*27–28*
Timer/Presetter block diagram Type -A-, -B-	*29–30*
Tuner/IF block diagram Type -C-, -D-	*31–32*
Timer/Presetter block diagram Type -C-, -D-	*31–32*
Overall wiring diagram Type -A-	*33–34*
Overall wiring diagram Type -B-	*35–36*
Overall wiring diagram Type -C-	*37–38*
Mechacon, Servo, Audio and Operation circuits Type -A-	*39–43*
A/S/M circuit board 0 4 Type -A-	*44–45*
Operation circuit board 0 6 Type -A-	*46–47*
Mechacon Sub board 2 0	*47*
Mechacon, Servo, Audio and Operation circuits Type -B-, -C-, -D-	*48–53*
A/S/M circuit board 0 4 Type -B-, -C-, -D-	*54–55*
Operation circuit board 0 6 Type -B-, -C-, -D-	*56–57*
Mechacon Sub board 2 0	*57*
Video circuits	*58–62*
Video circuit board 0 3 Type -A-	*63–64*
Video circuit board 0 3 Type -B-, -C-, -D-	*65–66*
Terminals	*65–68*
Audio and Demodulator circuits Type -A-	*69–72*
Audio circuit board 0 5	*73–74*
Demodulator circuit board 2 4	*74–75*
Tuner/IF circuit Type -A-	*76–78*
Regulator circuit	*76*
Timer/Presetter circuit Type -A-, -B-	*77–78*
Tuner/IF circuit board 0 7 Type -A-	*79*
Timer Sub board 2 2 Type -A-, -B-	*79*
Timer/Presetter circuit board 0 8 Type -A-, -B-	*80–81*
Regulator circuit board 0 2	*80*
Tuner/IF and Timer/Presetter circuits Type -C-, -D-	*82–83*
Tuner/IF circuit board 0 7 Type- C-, -D-	*84*
Timer/Presetter circuit board 0 8 Type -C-, -D-	*84*
Tuner/IF circuit Type -B-	*85–86*
Tuner/IF circuit board 0 7 Type -B-	*85*
Mix Booster	*87*
Remote control circuit	*87*
RF-Converter circuits	*88*

Technische Daten:

Systemdaten

Fernsehnorm	CCIR – 625 Zeilen – PAL
Aufzeichnungsart	VHS-PAL (Schrägaufzeichnung)
Videoband	1/2" cassettiert
Bandgeschwindigkeit	23,39 mm/sec (± 0,5 %)
Aufzeichnungsdauer	max. 4 Std.

Mechanische Daten

Abmessungen (B×H×T)	435×130×368 mm
Gewicht Typ A	97 N (ca. 9,5 kg)
Gewicht Typ B, C	92 N (ca. 9 kg)
zul. Umgebungstemperatur	278 . . . 313 K (+ 5 . . . + 40 °C)
Betriebslage	waagerecht

Anschlußdaten

Netzanschluß	220 V, 50/60 Hz
Leistungsaufnahme	
Typ A	35 Watt
Typ B	32 Watt
Typ C	30 Watt
Antenneneingang	DIN 45325 (koaxial 75 Ω) Band I: VHF-Kanäle 2 . . . 4 (Kabeltuner: 47–118 MHz) Band III: VHF-Kanäle 5 . . . 12 (Kabeltuner: 118–300 MHz) Band U: UHF-Kanäle 21 . . . 69
Antennenausgang	DIN 45325 (koaxial 75 Ω)
Antennenausgangsfrequenz	591,25 MHz ≙ K 36 (± 4 Kanäle)
Audio-Anschluß	
Eingang	– 20 dB/50 kΩ ≙ 77,5 mV/ 50 kΩ unsymmetrisch
Ausgang	– 6 dB/1 kΩ ≙ 388 mV/ 1 kΩ unsymmetrisch
Frequenzbereich	70 Hz – 10 000 Hz
Signal/Rauschverhältnis	≧ 40 dB (mit eingeschalteter Rauschunterdrückung)
Video-Anschluß	
Eingang	1 Vss ± 6 dB/75 Ω
Ausgang	1 Vss/75 Ω
Signal/Rauschverhältnis	≧ 43 dB (Bildschärfeeinsteller in Mittelstellung)
Auflösung (horizontal)	≧ 250 Zeilen ≙ 3 MHz (Bildschärfeeinsteller in Mittelstellung)

Schaltuhr Typ A, B

Display	Fluoreszenz-Digital-Anzeige
Synchronisation	Quarz-Oszillator
Uhrzeit	24-Std.-Anzeige, Sekundenangabe, Tagesangabe
Vorprogrammierzeitraum	14 Tage
Anzahl der Speicherplätze	für max. 8 verschiedene Programme
Vorprogrammierarten	Ein- und Ausschalten, tägliches u. wöchentliches Wiederholen

Schaltuhr Typ C, D

Display	Fluoreszent-Digital-Anzeige
Synchronisation	Quarz-Oszillator
Vorprogrammierzeitraum	14 Tage
Vorprogrammierarten	Ein- und Ausschalten 1× oder tägliches Wiederholen

Allgemeine Hinweise

1. Zum Austausch oder Entlöten von Bauteilen Gerät vom Netz trennen.
2. Bei der Demontage mechanischer Teile ist darauf zu achten, daß keine Schrauben oder Kleinteile ins Laufwerk fallen, anderenfalls sind diese vor Wiederinbetriebnahme zu entfernen.
3. Während des Arbeitens an der Mechanik ist sorgfältig darauf zu achten, Beschädigungen sowohl der oberen als auch der unteren Kopftrommeleinheit zu vermeiden.
4. Die Mechanik des Bandlaufwerks wurde im Werk präzise eingestellt und bedarf im Normalfall keiner Nachjustage.
5. Beim Austausch von Teilen sind Beschädigungen und Dejustagen anderer Komponenten sorgfältig zu vermeiden. Dabei ist besonders auf die Bandführungsbolzen und die rotierenden Videoköpfe zu achten.
6. Die Cassettenfahrstuhl-Mechanik ist in den aktuellen Geräten derart geändert worden, daß es bei unvorsichtigem Auslösen des Einfahrvorganges zu Verletzungen der Finger oder der Hand kommen kann. Bei diesen Geräten darf das „Auslösen" des Einfahrvorganges, nicht wie bei den Vorgängermodellen, per Finger erfolgen. Die genauen Anweisungen für den Service sind der Einstellanweisung für die Mechanik zu entnehmen.
7. Zur Vermeidung von Gehäusebeschädigungen sind die Gehäuseschrauben sorgfältig anzuziehen.

Technical specifications:

System Data

TV Standard	*CCIR – 625 lines – PAL*
Recording system	*VHS-PAL (helical scanning)*
Video tape	*1/2" (cassette)*
Tape speed	*23,39 mm/sec. (± 0,5 %)*
Recording time	*max. 4 hours*

Mechanical Data

Dimensions (W × H × D)	*435×130×368 mm*
Weight Type A	*97 N (approx 9,5 kg)*
Weight Type B, C	*92 N (approx 9 kg)*
Ambient temperature	*278 . . . 313 K (+ 5 . . . + 40 °C)*
Operating position	*horizontal*

Connection Data

Mains connection	*220 V, 50/60 Hz*
Power consumption	
Type A	*35 Watts*
Type B	*32 Watts*
Type C	*30 Watts*
Aerial input	*DIN 45325 (Coaxial 75 Ohm)* *Band I: VHF Channels 2 . . . 4* *(Tuner CTV: 47–118 MHz)* *Band III: VHF Channels 5 . . . 12* *(Tuner CTV: 118–300 MHz)* *Band U: UHF Channels 21 . . . 69*
Aerial output	*DIN 45325 (Coaxial 75 Ohm)*
Aerial output frequency	*591,25 MHz ≙ K 36 (± 4 channels)*
Audio connection	
Input	*– 20 dB/50 kΩ ≙ 77,5 mV/50 kΩ unbalanced*
Output	*– 6 dB/1 kΩ ≙ 388 mV/1 kΩ unbalanced*
Frequency range	*70 Hz – 10 000 Hz*
Signal/Noise ratio	*≧ 40 dB (Noise reduction on)*
Video connection	
Input	*1 Vp-p ± 6 dB/75 Ω*
Output	*1 Vp-p/75 Ω*
Signal/Noise ratio	*≧43 dB (with Picture Sharpness control at centre position)*
Picture resolution (horizontal)	*≧ 250 lines ≙ 3 MHz (with Picture Sharpness control at centre position)*

Digital Clock Type A, B

Display	*Fluorescent digital display*
Synchronisation	*Quartz Oscillator*
Time Display	*24 hours display, second and day indicator*
Programming range	*14 days*
Number of storage banks	*max. 8 programmes*
Pre-set modes	*On and Off, daily and weekly repeat functions*

Digital Clock Type C, D

Display	*Fluorescent digital display*
Synchronisation	*Quartz Oscillator*
Programming range	*14 days*
Pre set modes	*On and Off switch once or daily repeat function*

Precautions

1. *Disconnect from power before removing or soldering components.*
2. *When removing a screw from the chassis, be careful not to drop it into the mechanism. If a screw should be dropped, be sure to retrieve it.*
3. *Be extremely careful not to damage either the upper or lower head drum assemblies.*
4. *The tape transport mechanism has been precisely adjusted at the factory and ordinarily does not require readjustment.*
5. *When removing a part, be very careful not to damage or displace other parts. (Be especially careful with the guide poles and rotary video head drum.)*
6. *The cassette housing retracting mechanism presents a hazard of possible injury to fingers or hand due to the differing construction with respect to earlier models. The technique of "tripping" the lowering mechanism with the fingers, as employed with previous versions, must not be used with this model. For the instructive service procedure, see in mechanical adjustments manual.*
7. *Tighten the screws carefully to avoid damage to the cabinet.*

Ausbauhinweise

A: Gehäuseteile

Disassembly

A: External covers

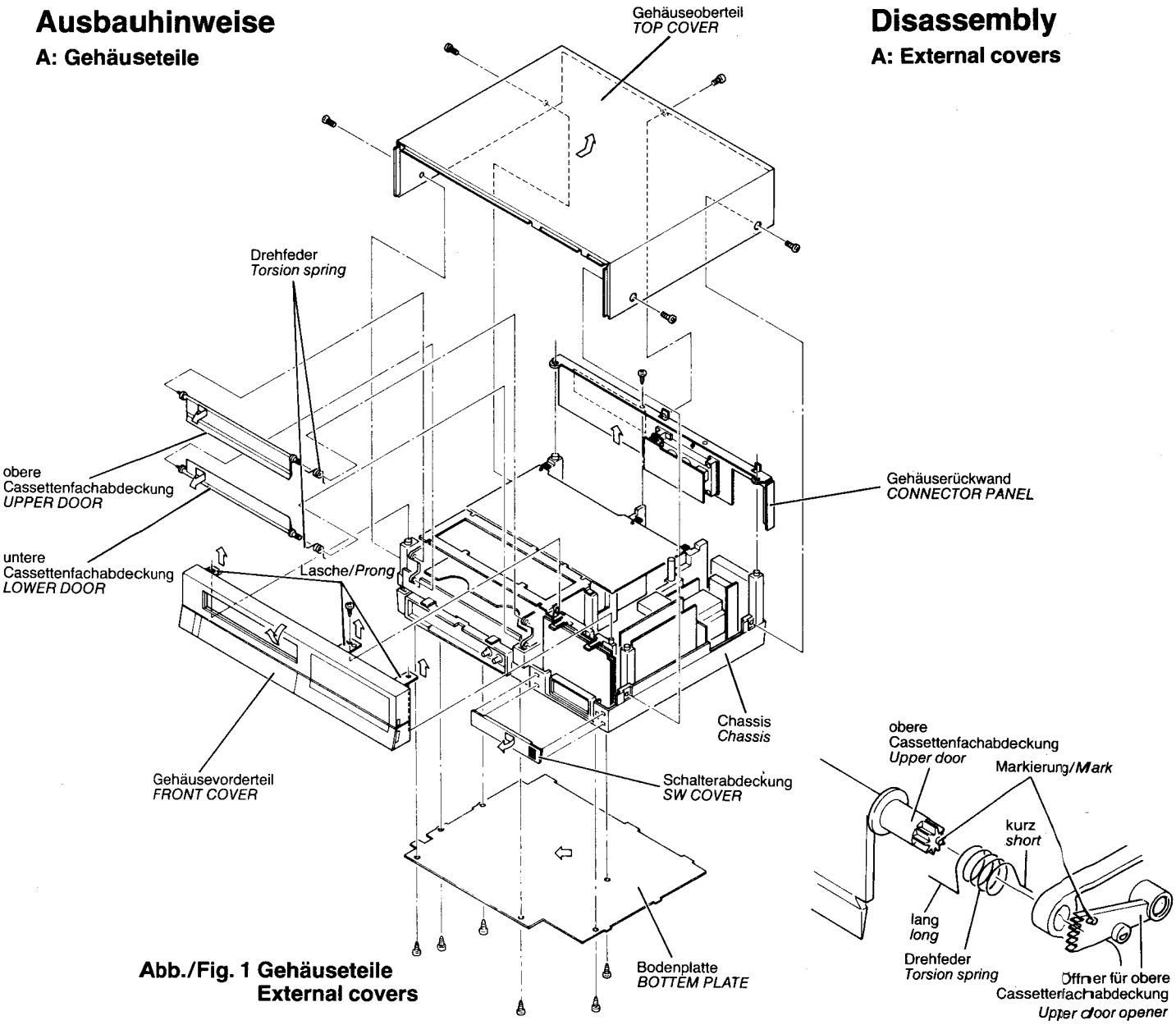


Abb./Fig. 1 Gehäuseteile
External covers

B: Lage der Leiterplatten

- **Gehäuseoberteil**
  1. Fünf Schrauben herausdrehen und das Gehäuseoberteil in Richtung des Pfeiles abnehmen.
- **Gehäusevorderteil**
  1. Das Gehäuseoberteil abnehmen.
  2. Eine Schraube herausdrehen und die drei Laschen nach oben ziehen um sie vom Chassis zu lösen.
  3. Das Gehäusevorderteil in Richtung des Pfeiles abnehmen.
- **Bodenplatte**
  1. Sechs Schrauben herausdrehen und die Bodenplatte zum Abnehmen in Richtung des Pfeiles bewegen.
- **Gehäuserückwand**
  1. Das Gehäuseoberteil abnehmen.
  2. Eine Schraube herausdrehen und die Gehäuserückwand zum Herausnehmen nach oben ziehen.
- **Obere und untere Cassettenfachabdeckung**
  1. Das Gehäusevorderteil abnehmen.
  2. Die untere Cassettenfachabdeckung in Pfeilrichtung bewegen und herausnehmen, dabei auf die Drehfeder achten.
  3. In der gleichen Weise wird die obere Cassettenfachabdeckung in Pfeilrichtung herausgenommen. Auch hierbei auf die Drehfeder achten.
  4. Beim Wiedereinsetzen der Cassettenfachabdeckung ist folgendermaßen vorzugehen:
     1) Die Markierung auf dem gezahnten Teil der oberen Cassettenfachabdeckung beachten.
     2) Die Drehfeder so aufsetzen, daß der lange gerade Teil der Drehfeder in Richtung der oberen Cassettenfachabdeckung zeigt.
     3) Die obere Cassettenfachabdeckung so einsetzen, daß sich die Markierungen auf der Abdeckung und dem Öffner für die Abdeckung in gleicher Lage befinden.
- **Schalter-Abdeckung**
  1. Zum Abnehmen die Schalterabdeckung in Pfeilrichtung bewegen.

B: Circuit board assemblies

- **Top cover**
  1. Take out five screws and move the top cover in the arrow direction to remove it.
- **Front cover**
  1. Remove the top cover.
  2. Take out a screw and pull the three prongs upwards to disengage from chassis.
  3. Move the front cover in the arrow direction to remove it.
- **Bottom plate**
  1. Take out six screws and move the bottom plate in the arrow direction to remove it.
- **Connector panel**
  1. Remove the top cover.
  2. Take out a screw and pull the connector panel upwards to remove it.
- **Upper door and lower door**
  1. Remove the front cover.
  2. Move the lower door in the arrow direction to remove it. Use care regarding the torsion spring.
  3. In the same manner, move the upper door in the arrow direction to remove it. Use care regarding the torsion spring.
  4. When reassemble the doors, perform the following
     1) Observe the upper door and recognize the mark on the gear portion.
     2) Set the long straight part of the torsion spring toward the upper door.
     3) Install the upper door in the state with the mark corresponding with the mark of the upper door opener on the cassette housing.
- **SW cover**
  1. Move the SW cover in the arrow direction to remove it.

B: Lage der Leiterplatten

B: Circuit board assemblies

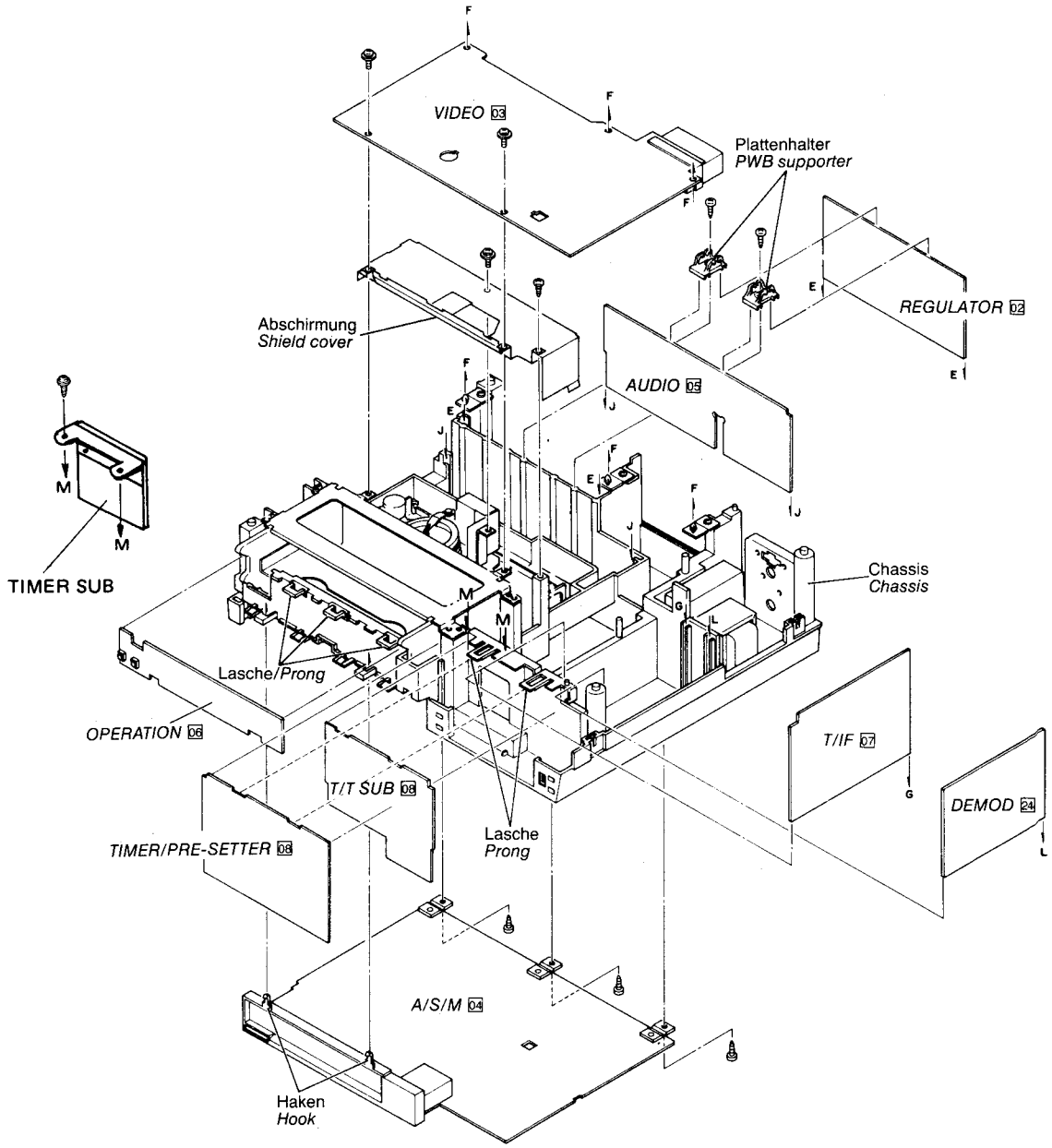


Abb./Fig. 2 Leiter-Platten
Circuit boards

- **Videoplatte 03**
  1. Zwei Schrauben herausdrehen und die drei Scharniere aushaken, dann kann die Videoplatte aus dem Gerät herausgenommen werden.
- **Regelnetzteilplatte 02 und Audioplatte 05**
  1. Zwei Schrauben herausdrehen und die Plattenhalter entfernen.
  2. Die Regelnetzteilplatte nach oben ziehen, daß sie von den Führungsstützen freikommt und herausnehmen.
  3. In gleicher Weise wird die Audioplatte herausgenommen.
- **Bedienteil-Platte 06**
  1. Drei Laschen nach oben biegen und die Bedienteil-Platte herausnehmen.
- **A/S/M-Platte 04**
  1. Die Bedienteilplatte herausnehmen.
  2. Die beiden Haken an der A/S/M-Platte aushaken um sie von dem Chassis zu lösen.
  3. Drei Schrauben herausdrehen und die A/S/M-Platte herausnehmen.
- **Timer-Einsteller- und T/T-Zusatzplatte 08**
  1. Die beiden Laschen am Chassis nach oben biegen und die Timer-Einsteller- und T/T-Zusatzplatte herausnehmen.
- **Tuner/ZF- 07 und Demodulator-Platte 24**
  1. Die Tuner/ZF-Platte soweit nach oben ziehen bis sie von den Führungsstützen des Chassis freikommt und herausnehmen.
  2. Auf die gleiche Weise wird die Demodulatorplatte herausgenommen.

- **VIDEO board 03**
  1. *Take out two screws and disengage the VIDEO board from three hinges mounted on chassis to remove it.*
- **REGULATOR 02 and AUDIO 05 boards**
  1. *Take out two screws and remove the PWB supportors.*
  2. *Pull the REGULATOR board upwards from guides of chassis to remove it.*
  3. *In the same manner, remove the AUDIO board.*
- **OPERATION board 06**
  1. *Bend three prongs of chassis upwards to remove the OPERATION board.*
- **A/S/M board 04**
  1. *Remove the OPERATION board.*
  2. *Bend two hooks of A/S/M board to disengage them from chassis.*
  3. *Take out three screws and remove the A/S/M board.*
- **TIMER/PRE-SETTER and T/T SUB boards 08**
  1. *Bend two prongs of chassis upwards to remove the TIMER/PRE-SETTER and T/T SUB boards.*
- **T/IF and DEMOD boards 24**
  1. *Pull the T/IF board upwards from guides of chassis to remove it.*
  2. *In the same manner, remove the DEMOD board.*

Lage wichtiger mechanischer Teile

A: Draufsicht und Teilebezeichnung

Layout of main mechanical parts

A: Top view and parts identifications

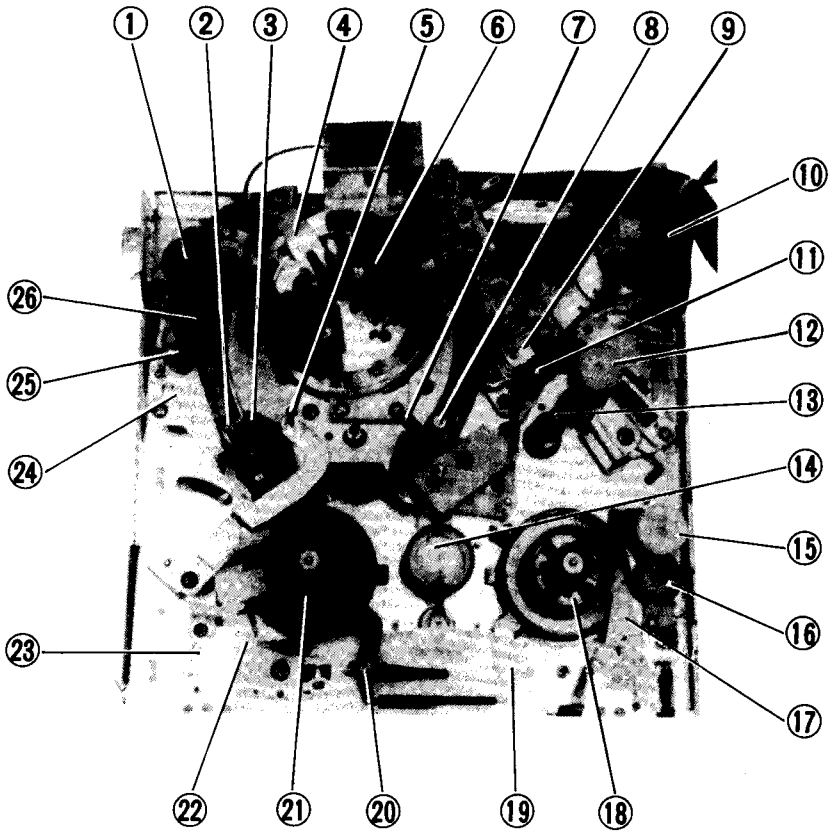


Abb./Fig. 3

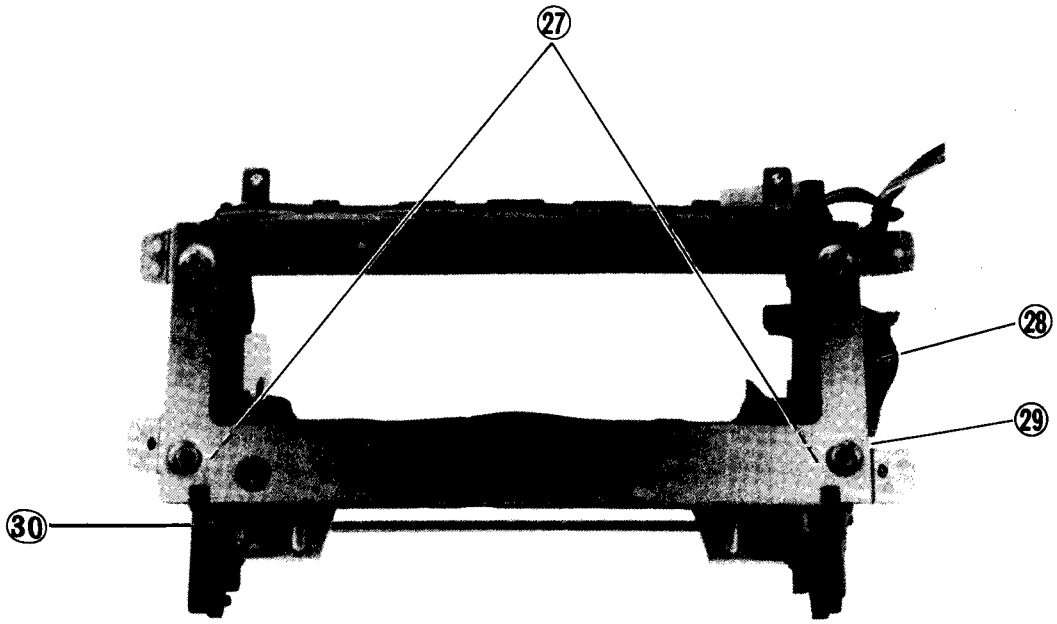


Abb./Fig. 4

B: Unteransicht und Teilebezeichnung

B: Bottom view and parts identification

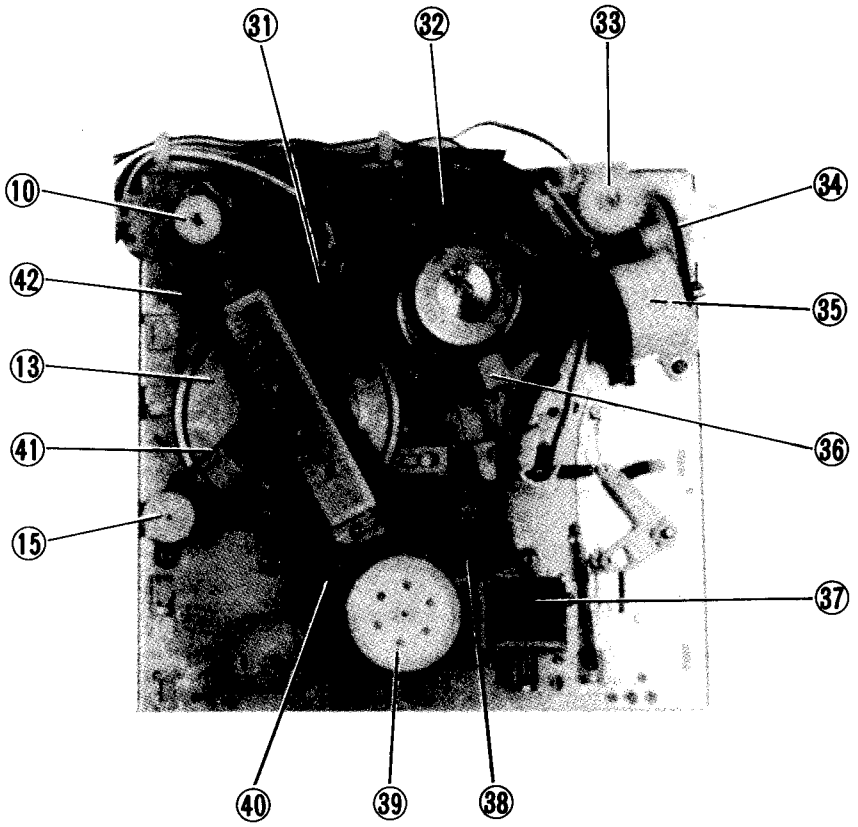


Abb./Fig. 5

1 Spannrolle
2 Abwickelführungsrolle
3 Schrägführungsbolzen (Grundplatte für Abwickelführungsstift)
4 Bürsteneinheit
5 Fühlhebelstift
6 Obere Kopftrommel
7 Schrägführungsbolzen (Grundplatte für Aufwickelführungsstift)
8 Aufwickelführungsrolle
9 Audio/Kontrollkopf
10 Bandantriebsmotor (-Antriebsrad)
11 Aufwickelführungsstift
12 Gummiandruckrolle
13 Bandantriebswelle (mit Schwungmasse)
14 Wickelzwischenrad
15 Aufwickelkupplung
16 Hebel für Aufwickelzwischenrad
17 Aufwickel-Bandzugbremse
18 Aufwickelspulenteller
19 Aufwickelbremse
20 Abwickelbremse
21 Abwickelspulenteller
22 Abwickel-Bandzugbremse
23 Bandzugbremsband
24 Führungsstift
25 Abwickelführungsstift
26 Gesamtlöschkopf
27 Auswerteschalter „Cassette eingelegt"
28 Motor für Cassettenfahrstuhl
29 Auswerteschalter „Cassettenfahrstuhl oben/unten"
30 Schalter für Aufnahmesicherung
31 Frequenzgenerator-Platte
32 Federschalter („Entladen" und „Nach Einfädeln")
33 Einfädelgetriebe
34 Einfädelriemen
35 Einfädelmotor
36 Magnet-Abtastkopf
37 Elektromagnet
38 Platte für Spulentellersensor
39 Hauptzwischenrad
40 Riemen für Wickelrad
41 Riemen für Aufwickelkupplung
42 Riemen für Bandantrieb

1 Impedance roller
2 Supply guide roller
3 Slant pole (Supply pole base ass'y)
4 Brush
5 Tension pole
6 Upper drum
7 Slant pole (Take-up pole base ass'y)
8 Take-up guide roller
9 Audio/control head
10 Capstan motor (-pulley)
11 Take-up guide pole
12 Pinch roller
13 Capstan (Flywheel ass'y)
14 Reel idler
15 Take-up clutch
16 Take-up idler arm
17 Take-up tension brake
18 Take-up reel disk
19 Take-up brake
20 Supply brake
21 Supply reel disk
22 Supply tension brake
23 Tension band
24 Guide pin
25 Supply guide pole
26 Full erase head
27 CASSETTE-IN detect switch
28 Cassette motor
29 HOUSING-UP/DOWN detect switch
30 REC SAFETY switch
31 FG board
32 Leaf switch (UL switch and AL switch)
33 Drive gear
34 Loading belt
35 Mode control motor
36 Pick-up head
37 Solenoid
38 REEL SENSOR board
39 Center pulley
40 Reel belt
41 Take-up clutch belt
42 Capstan belt

Wartungs- und Service-Hinweise Wartungsplan

Folgende Teile sollten zur Aufrechterhaltung der vollen Funktionsfähigkeit des Videorecorders in den angegebenen Zeitintervallen gereinigt werden.

1. Reinigung

Zur Reinigung ist ein alkoholgetränktes fusselfreies Tuch oder Gaze zu verwenden (Industriealkohol).

A: Bandlaufsystem

1. Die nachstehend genannten Teile sind jeweils nach 500 Betriebsstunden zu reinigen.

   1) Bandführungsstift
   2) Fühlhebelstift
   3) Abwickelführungsstift
   4) Gesamtlöschkopf
   5) Spannrolle
   6) Abwickelführungsrolle
   7) Abwickel-Schrägführungsbolzen
   8) Videoköpfe und Kopftrommel
   9) Oberer Bandführungsteil des Kopftrommelunterteils
   10) Bürsteneinheit
   11) Aufwickel-Schrägführungsbolzen
   12) Aufwickelführungsrolle
   13) Audio/Kontrollkopf und Audio-Löschkopf
   14) Aufwickelführungsstift
   15) Gummiandruckrolle
   16) Bandantriebswelle

2. Da die zuvor angeführten Teile direkt mit dem Videoband in Kontakt kommen, neigen sie dazu, Staubpartikel aufzunehmen. Wird der Staub über eine längere Zeit nicht entfernt, kann dies eine Beschädigung des Videobandes und der oben genannten mechanischen Teile zur Folge haben.

3. Nach dem Reinigen der Teile mit Alkohol, diese Teile erst abtrocknen lassen und dann erst die Bandcassette einsetzen. Alkohol kann das Videoband zerstören.

   Achtung!
   Beim Reinigen der beiden, an der oberen Kopftrommel befestigten, Videoköpfe darauf achten, daß NICHT in vertikaler Richtung gewischt wird. Beim Reinigen nur in Bandlaufrichtung (horizontal) und ohne Druck hin und her wischen, dabei sehr sorgfältig verfahren, weil sonst die Videoköpfe leicht beschädigt werden können.

   Zum Reinigen der Videoköpfe, des Audio-/Kontroll-Kopfes und der Löschköpfe ein alkoholgetränktes, fusselfreies Tuch benutzen.

B: Spulentellerantriebssystem

1. Die nachstehend aufgeführten Teile sind jeweils nach 1000 Betriebsstunden zu reinigen.

   – Chassisoberseite –
   17) Hauptzwischenrad
   18) Wickelzwischenrad
   19) Abwickelspulenteller
   20) Abwickelzugbremse
   21) Aufwickelspulenteller
   22) Aufwickelzugbremse
   23) Aufwickelkupplung
   24) Aufwickelzwischenrad

   – Chassisunterseite –
   25) Bandantriebsmotor
   26) Bandantriebsriemen
   27) Capstanschwungmasse
   28) Riemen für Aufwickelkupplung
   29) Aufwickelkupplung
   30) Einfädelgetriebe
   31) Riemen für Einfädelung
   32) Einfädelmotor
   33) Riemen für Wickelrad
   34) Hauptzwischenrad

2. Die oben angeführten rotierenden Teile sind aus Gummi oder kommen mit Teilen aus Gummi in Kontakt und neigen dazu, Gummistaub anzuziehen und anzusammeln. Wird der Staub über eine längere Betriebszeit nicht entfernt, so wird dadurch die Funktion dieser Teile beeinträchtigt.

3. Beim Reinigen der Gummiteile ist ein übermäßiger Einsatz von Alkohol zu vermeiden.

2. Schmierung

Die nachstehend angeführten Teile sind alle 2000 Betriebsstunden mit harz- und säurefreiem Öl zu ölen:

Die Welle des Abwickelspulentellers.
Die Welle des Aufwickelspulentellers.

Nach dem Reinigen der vorerwähnten Wellen mit Alkohol sind diese mit ein oder zwei Tropfen Öl zu versehen.

Achtung: Nicht zuviel Öl auftragen.

Periodic Maintenance

The following procedures are recommended for maintaining optimum performance and reliability of this video cassette recorder.

1. Cleaning

For cleaning, use a lint-free cloth or gauze dampened with alcohol.

A: Tape transport system

1. *The following components should be cleaned after every 500 hours of use.*

   1) Tape guide pin
   2) Tension pole
   3) Supply guide pole
   4) Full erase head
   5) Impedance roller
   6) Supply guide roller
   7) Supply slant pole (Supply pole base assembly)
   8) Video head and Drum system
   9) Upper surface of drum shaft (Lower drum assembly)
   10) Brush
   11) Take-up slant pole (Take-up pole base assembly)
   12) Take-up guide roller
   13) Audio/control head and Audio erase head
   14) Take-up guide pole
   15) Pinch roller
   16) Capstan

2. *Since above parts come in direct contact with video tape, they tend to collect dust particles. If allowed to accumulate, dust may lead to damage to the video tape and above parts.*

3. *After cleaning with alcohol, allow the parts to dry thoroughly before using a cassette tape.*

   Note!
   When cleaning the two video heads on the upper drum, do not clean them with a vertical stroke. Use only a gentle back and forth motion in the direction of the tape path. Use care since they are easily damaged. When cleaning video heads, A/C head and erase heads, use a lint-free cloth dampened with alcohol.

B: Reel drive system

1. *The following components should be cleaned after every 1,000 hours of use.*

   – Upper section –
   17) Center pulley
   18) Reel idler
   19) Supply reel disk
   20) Supply brake
   21) Take-up reel disk
   22) Take-up brake
   23) Take-up clutch
   24) Take-up idler

   – Bottom section –
   25) Capstan motor
   26) Capstan belt
   27) Capstan flywheel
   28) Take-up clutch belt
   29) Take-up clutch
   30) Driver gear
   31) Loading belt
   32) Mode control motor
   33) Reel belt
   34) Center pulley

2. *The above revolving parts are of rubber or come in direct contact with rubber parts. Rubber dust can accumulate and interfere with proper operation.*

3. *Avoid using excessive alcohol when cleaning rubber parts.*

2. Lubrication

The following components should be lubricated with oil after every 2,000 hours of use.

Shaft of the supply reel disk.
Shaft of the take up reel disk.

After cleaning above shafts with alcohol, lubricate these shafts with one or two drops of oil.

Note: *Do not over lubricate.*

3. Wartungstabelle der wichtigsten mechanischen Teile

In der nachfolgenden Tabelle sind die Teile des Gerätes, die periodisch auszuwechseln sind und die entsprechenden Zeitintervalle aufgeführt.

In der Tabelle 1 sind die ungefähren Zeiten angegeben, nach denen man das Auswechseln besonders kritischer Teile vornehmen sollte. In der Praxis jedoch können diese Zeiten, abhängig von Umwelteinflüssen und Einsatzbedingungen, ziemlich stark variieren. Außerdem wird die Gerätelebensdauer stark beeinflußt durch ständige Wartung und Inspektionen. Es muß darauf hingewiesen werden, daß Gummiteile auch altern und sich während langer Lagerzeiten verformen können, obwohl das Gerät nicht benutzt wird.

3. Service schedule for main components

The following chart lists the parts which should receive periodic servicing at the recommended intervals.

Table 1 indicates approximate times when replacement of critical internal parts should be considered. However, in actual usage, these times will vary greatly according to environmental and usage conditions. Routine inspection and maintenance are also important factors that influence equipment life. Note that rubber parts may become aged or deformed after long periods of storage, even if the equipment is not used.

Tabelle/Table 1 Standard Service Intervalle
Standard service periods

Gruppe / *Category*	Bezeichnung/Name	Service Intervalle (Betriebsstunden) *Periodic Service Schedule (Operating hours)*				
		1000	2000	3000	4000	5000
Kopf/*Head*	Obere Kopftrommel *Upper Drum Ass'y*	○	●	○	●	○
	Audio/Kontrollkopf *Audio/Control Head Ass'y*			●		
	Gesamtlöschkopf *Full erase head*					●
Motor/*Motor*	Bandantriebsmotor *Capstan Motor*		●		●	
	Einfädelmotor *Mode Control Motor Ass'y*		●		●	
	Cassettenmotor *Cassette Motor Ass'y*			●		
Zwischenrad *Idler*	GA-Rollen Einheit *Pinch-Roller Arm Ass'y*			●		
	Aufwickel-Kupplung *Take-up Clutch*		●		●	
	Aufwickel-Zwischenrad *Take-up Idler*		●		●	
	Wickelzwischenrad *Reel Idler*		●		●	
Riemen *Belt*	Bandantriebs-Riemen *Capstan Belt*	○	●	○	●	○
	Wickel-Riemen *Reel Belt*		●		●	
	Riemen für Aufwickelkupplung *Take-up Clutch Belt*		●		●	
	Einfädel-Riemen *Loading Belt*			●		
Bremse *Brake*	Bremsbelag *Brake Pad*		●		●	
	Fühlhebelbremsband *Tension Band Ass'y*		●		●	
Spulenteller *Reel Disk*	Abwickelspulenteller *S. Reel Disk Ass'y*			●		
	Aufwickelspulenteller *T. Reel Disk Ass'y*			●		
Bürste *Brush*	Bürsteneinheit *Brush Ass'y*		●		●	

○ Überprüfen und wenn notwendig auswechseln.
Check and replace if necessary

● Auswechseln/*Replace*

Hinweis:
Auch wenn das Gerät nicht häufig benutzt wurde, sollte die Reinigung, die Schmierung und der Austausch der Riemen alle zwei Jahre vorgenommen werden.

Note:
Even if the unit is not used frequently, cleaning, lubrication and replacement of the belts should be undertaken every 2 years.

Übersetzungen wichtiger Abkürzungen und Ausdrücke
Key to abbreviation

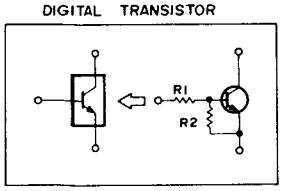
A		
AC	Wechselstrom	*Alternating Current*
ACC	Automatische Farbsteuerung	*Automatic Color Control*
A/CTL	Audio/Kontrollkopf	*Audio/Control*
A. DUB	Nachvertonung	*Audio Dubbing*
AE	Audio-Löschkopf	*Audio Erase*
AFC	Automatische Frequenzsteuerung	*Automatic Frequency Control*
AGC	Automatische Verstärkungsregelung	*Automatic Gain Control*
AL	Nach Einfädeln	*After Loading*
ALL	Immer, ständig	*Always*
AMP	Verstärker	*Amplifier*
ANT	Antenne	*Antenna*
APC	Automatische Phasensteuerung	*Automatic Phase Control*
AR	Nach Aufnahme	*After Recording*
AUX	Reserveeingang	*Auxiliary*
B		
B	Basis	*Base*
BAL	Symmetrie	*Balance*
BLK	Schwarz	*Black*
BLU	Blau	*Blue*
BPF	Bandpaßfilter	*Band-Pass-Filter*
BRN	Braun	*Brown*
B. SOL	Bremsmagnet	*Brake Solenoid*
B/W	Schwarz/Weiß	*Black and White*

C		
CAP	Bandantrieb	*Capstan*
CARR	Träger	*Carrier*
CASS	Cassette	*Cassette*
CD	Abwärtszählen	*Count Down*
CF	Keramikfilter	*Ceramic Filter*
CH	Kanal	*Channel*
COL	Farbe	*Color (Colour)*
COMP	Vergleichsstufe	*Comparator*
CONN	Steckverbinder	*Connector*
CONV	Umsetzer	*Converter*
COUNT SEA	Memory-Suchlauf	*Counter Search*
C. PAUSE	Kamera-Pause	*Camera Pause*
C. SW	Cassettenschalter	*Cassette Switch*
CTL	Steuerung	*Control*
D		
DAC	Digital-Analog-Wandler	*Digital to Analog Converter*
DEMOD	Demodulator	*Demodulator*
DET	Auswerter	*Detector*
DL	Verzögerungsleitung	*Delay Line*
DOC	Drop-out-Kompensator	*Drop Out Compensator*
D. PU	Abtaster für Kopftrommel-Magnet	*Drum Pick-up*
DRUM FF	Kopftrommel-Flip-Flop	*Drum Flip-Flop*
E		
EF	Emitterfolger	*Emitter Follower*
EMPH	Emphasis	*Emphasis*
EQ	Entzerrer	*Equalizer*
E. SENS	Endsensor	*End Sensor*
E. SW	Elektronischer Schalter	*Electronic Switch*
F		
F	Sicherung	*Fuse*
F. ADV	Einzelbildbetrieb	*Frame Advance*
FE	Gesamtlöschkopf	*Full Erase*
FF	Schneller Vorlauf	*Fast Forward*
	Flip-Flop	*Flip-Flop*
FG	Frequenzgenerator	*Frequency Generator*
FM	Frequenzmodulation	*Frequency Modulation*
FR	Gesamtneuaufnahme	*Full Recording*
FWD	Vorwärts	*Forward*
G		
GEN	Generator	*Generator*
GND	Masse	*Ground*
GRN	Grün	*Green*
GRY	Grau	*Gray*
H		
HG	Hall-Generator	*Hall Generator*
HPF	Hochpaßfilter	*High-Pass Filter*
I		
ID	Ident-Impuls	*Identification*
IF	Zwischenfrequenz	*Intermediate Frequency*
IND	Anzeige	*Indicator*
INV	Umkehrstufe	*Inverter*
L		
L	Low-Pegel	*Low*
LED	Leuchtdiode	*Light Emitting Diode*
LOAD	Einfädeln	*Loading*
LPF	Tiefpaßfilter	*Low-Pass Filter*
M		
M.	Motor	*Motor*
MDA	Motorverstärker	*Motor Drive Amplifier*
MECHACON	Mechaniksteuerung	*Mechanism Control*
MIC	Mikrofon	*Microphone*
MIX	Mischstufe	*Mixer, Mixing*
MMV	Monomultivibrator	*Monostable Multivibrator*
MOD	Modulator	*Modulator*
MUTE	Stummabstimmung	*Muting*
N		
NC	Nicht angeschlossen	*Non Connection*
NON-LIN	Nicht linear	*Non-Linear*
O		
OP	Betrieb	*Operation*
ORN	Orange	*Orange*
OSC	Oszillator	*Oscillator*
P		
PB	Wiedergabe	*Playback*
PI	Lichtschranke	*Photo Interrupter*
PR	Gummiandruckrolle	*Pinch Roller*
P/S	Pause/Standbild	*Pause/Still*
P. TR	Leistungstransistor	*Power Transistor*
PU	Abtasten, Abfragen	*Pick-up*
PWB	Leiterplatte	*Pinted Wiring Board*
R		
REC	Aufnahme	*Recording (Record)*
RED	Rot	*Red*
REG	Regelung	*Regulator*
REV	Entgegengesetzt	*Reverse*
REW	Rücklauf	*Rewind*
RF	Hochfrequenz	*Radio Frequency*
R/P	Aufnahme/Wiedergabe	*Record/Playback*
RT	Rotierender Transformator	*Rotary Transformer*
RUN IND	Bandlaufanzeige	*Running Indicator*
RY	Relais	*Relay*
S		
SAFE	Sicherheit	*Safety*
SEAR	Suchen	*Search*
SEC	Sekunde	*Second*
SEL	Auswahl	*Select*
SENS	Sensor	*Sensor*
SF	Sourcefolger	*Source Follower*

SOL	Magnet	*Solenoid*
S. R.	Abwickelspulenteller	*Supply Reel*
S. SENS	Startsensor	*Start Sensor*
S. SEP	Synchronsignal-Abtrennstufe	*Sync Separator*
SWD	Geschaltet	*Switched*
SW	Schalter	*Switch*
T		
T. E ALM	Alarm bei Bandende	*Tape End Alarm*
TP	Testpunkt	*Test Point*
TR	Transistor	*Transistor*
TRANS	Transformator	*Transformer*
T. REC	Schaltuhr-Aufnahme	*Timer Record*
T. SW	Schaltuhr-Schalter	*Timer Switch*
T/T	Tuner/Schaltuhr	*Tuner/Timer*
TU	Aufwickeln	*Take-up*
TU. R	Aufwickelspulenteller	*Take-up Reel*
U		
UL	Entladen, ausgefädelt	*Unloading*
UNSWD	Nicht geschaltet	*Unswitched*
V		
VCO	Spannungsgesteuerter Oszillator	*Voltage Controlled Oscillator*
VLT	Violett	*Violet*
V. HOLD	Vertikaler Bildstand	*Vertical Hold*
V. PULSE	Vertikalimpuls	*Vertical Pulse*
V. SEL	Videosignal-Anwahl	*Video Select*
V/T	Video/Fernsehen	*Video/Television*
V/U	VHF/UHF	*VHF/UHF*
VXO	Steuerbarer Quarzoszillator	*Variable Crystal Oscillator*
W		
W	Watt	*Watt*
W/D	Weiß und Schwarz	*White and Dark*
WHT	Weiß	*White*
Y		
Y	Helligkeitssignal (Y)	*Luminance*
YLW	Gelb	*Yellow*

Digital Transistor

DIGITAL TRANSISTOR



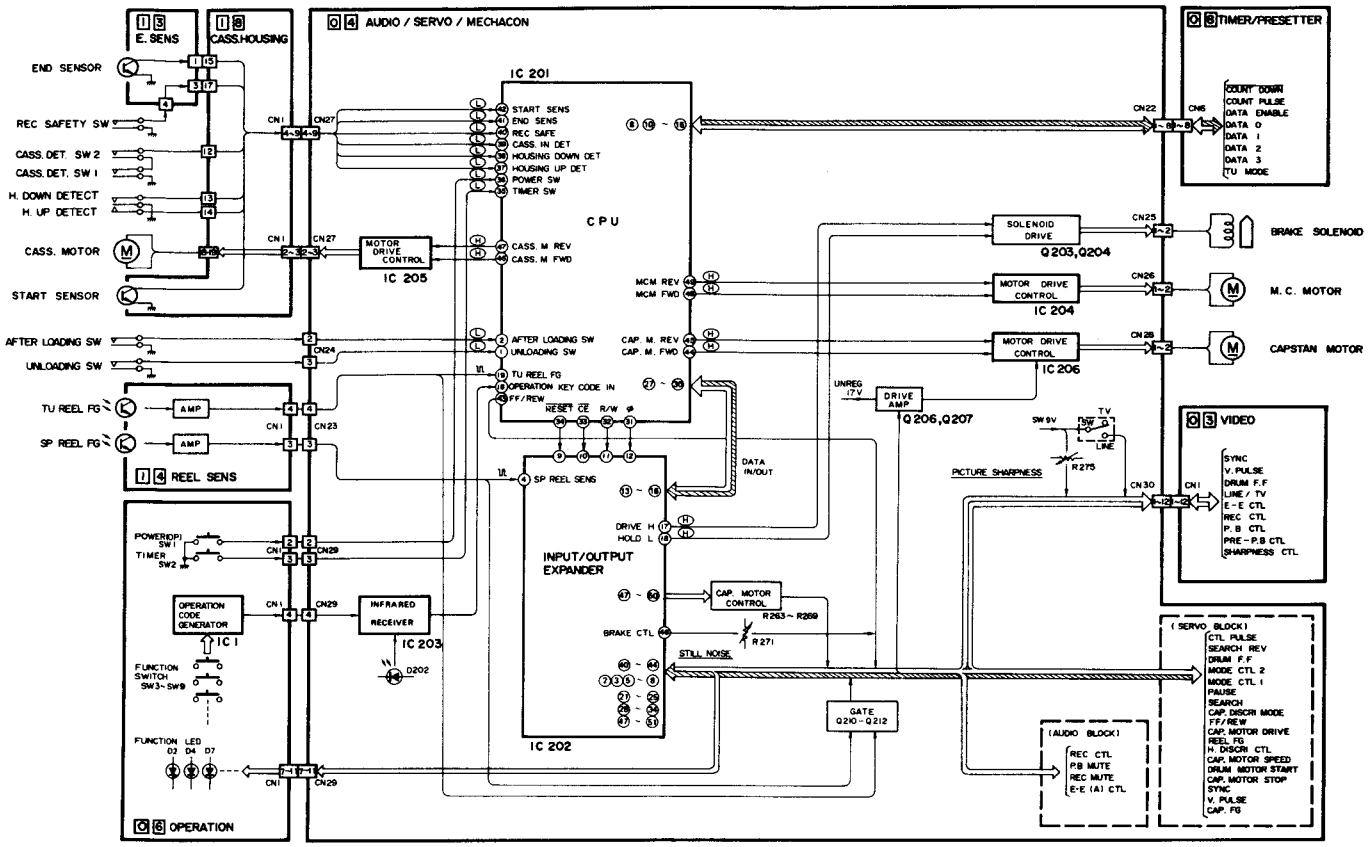
RESISTOR VALUES

JUNCTION	Part NO.	R1 (KΩ)	R2 (KΩ)
PNP	DTA114	10	10
	DTA124	22	22
	DTA144	47	47
	DTA144WF	47	22
	DTA114Y	10	47
	DTA114T	10	OPEN
NPN	DTC114	10	10
	DTC124	22	22
	DTC144	47	47
	DTC144WT	47	22
	DTC114Y	10	47
	DTC143T	4.7	OPEN

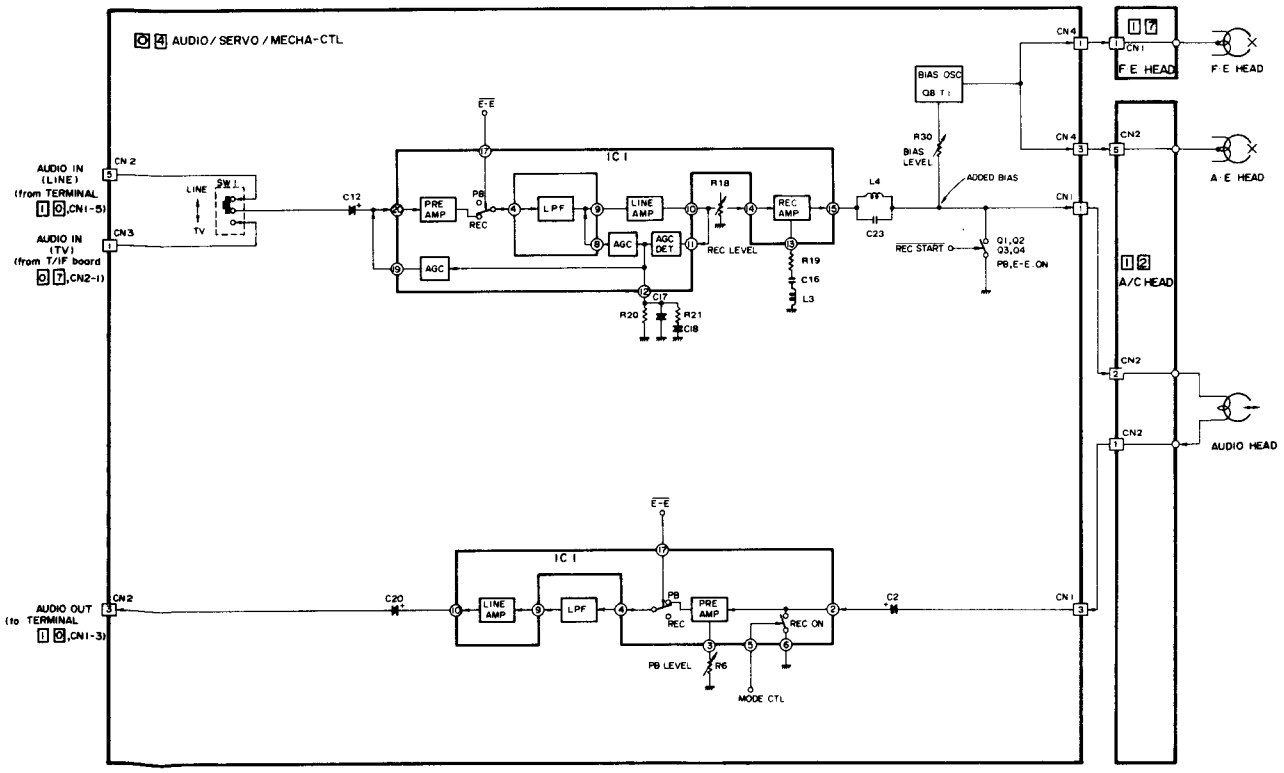
Note : The digital transistor is a type that includes built in resistors.
It features and small size and high reliability.
Both PNP and NPN types are available.

USES : INVERTOR, INTERFACE, DRIVER CIRCUITS.

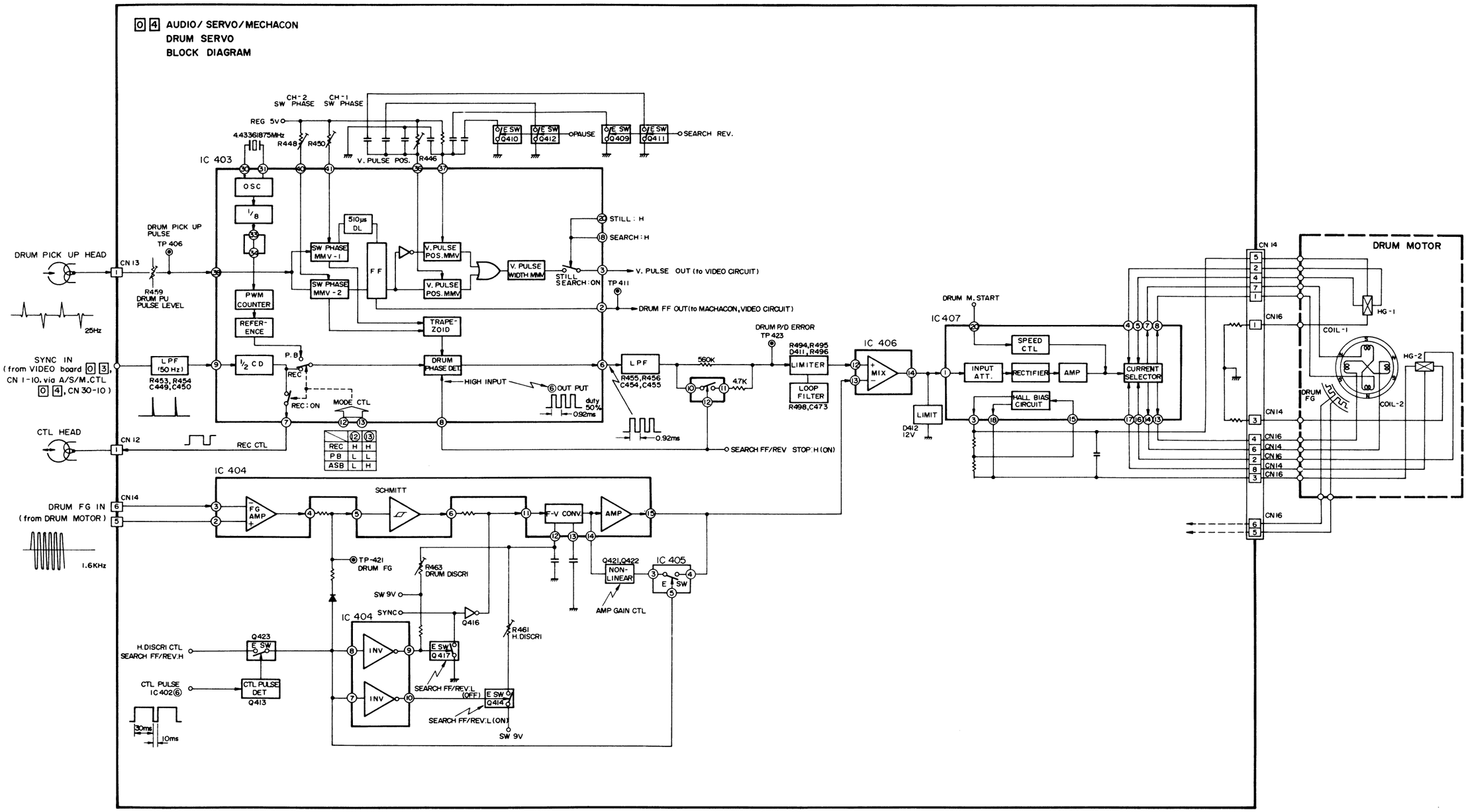
Mechaniksteuerung – Blockdarstellung · Mechanism control block diagram



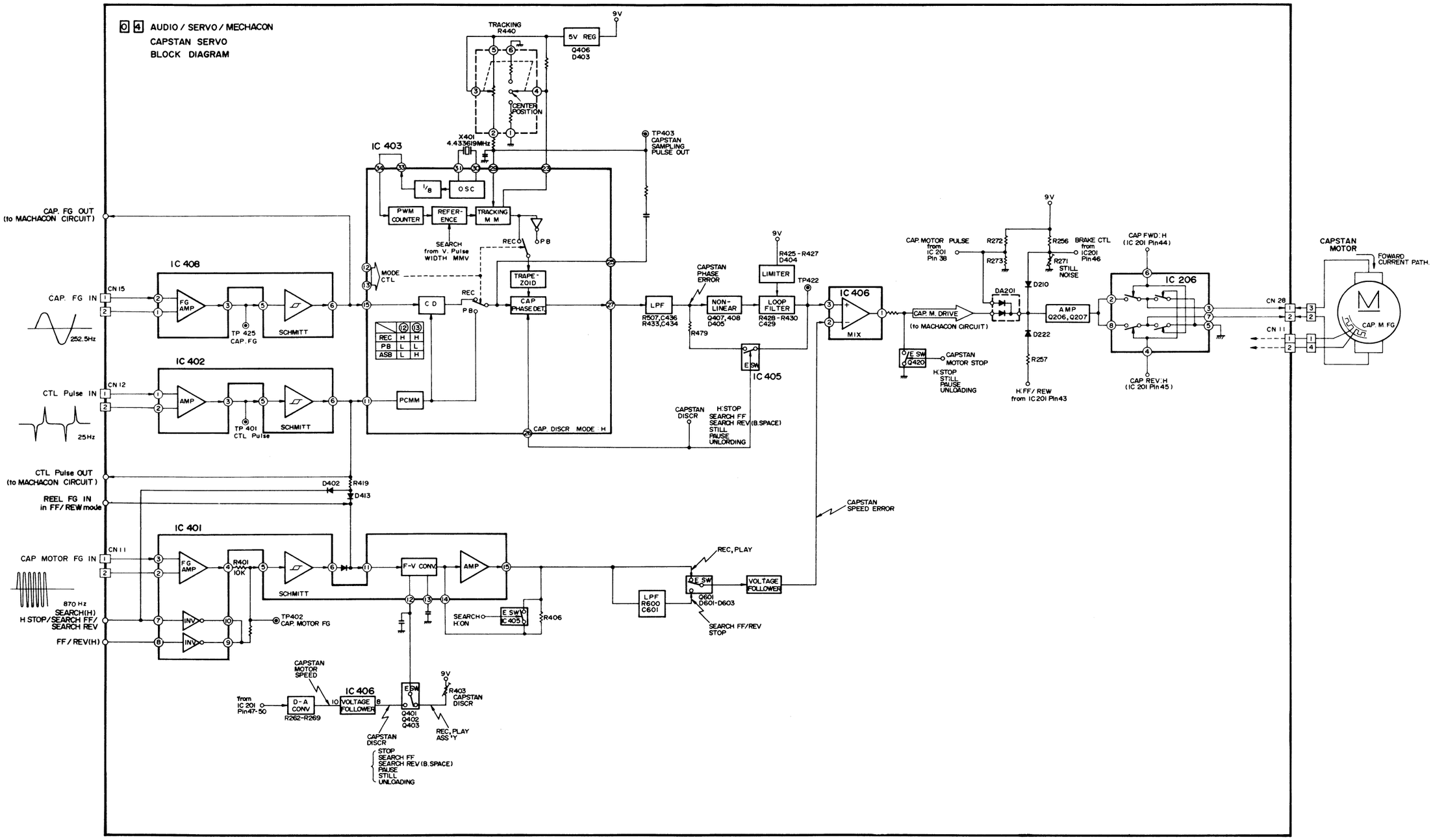
Audio – Blockdarstellung · Audio block diagram Typ -B-, -C-, -D-



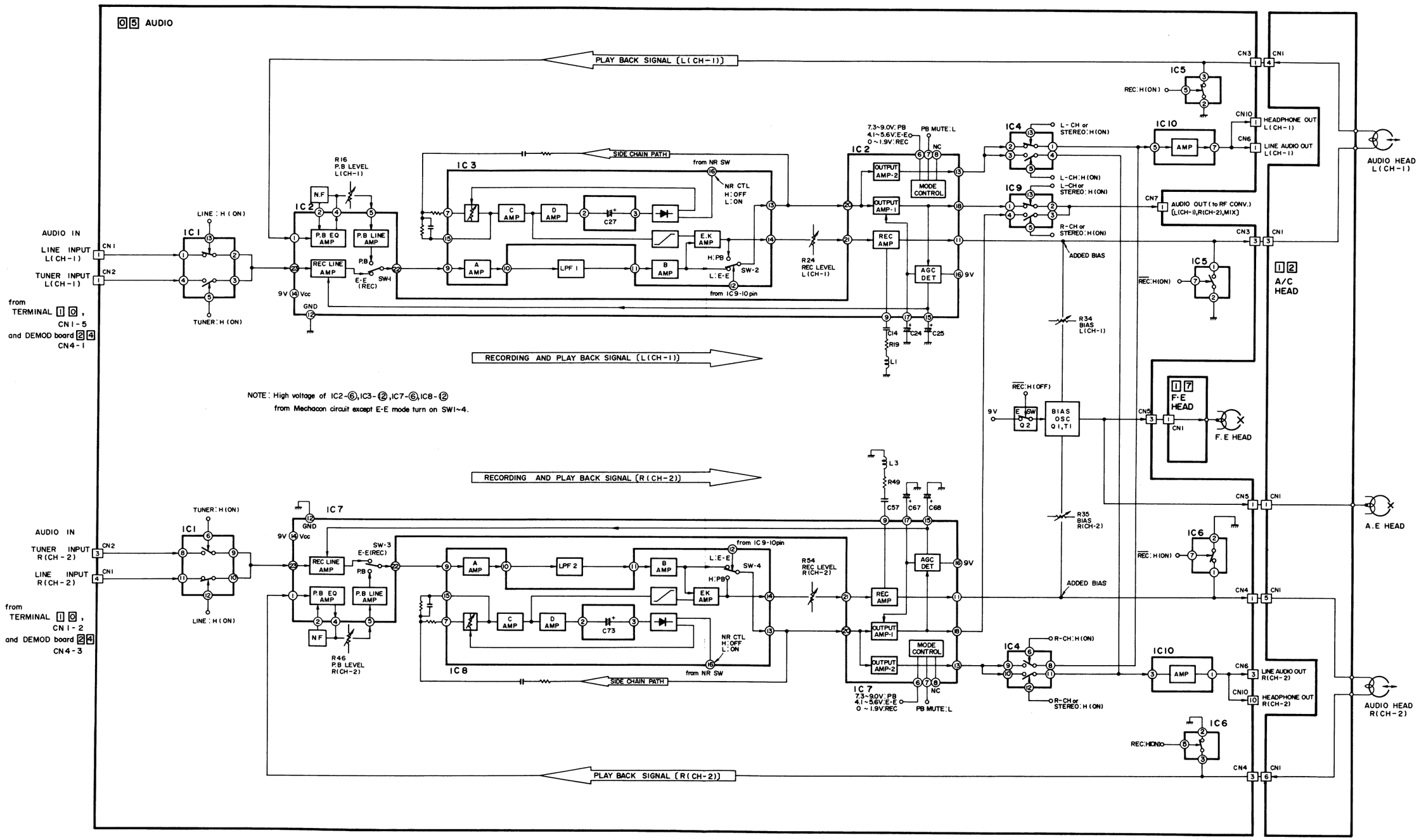
Kopftrommelservo – Blockdarstellung · Drum servo block diagram



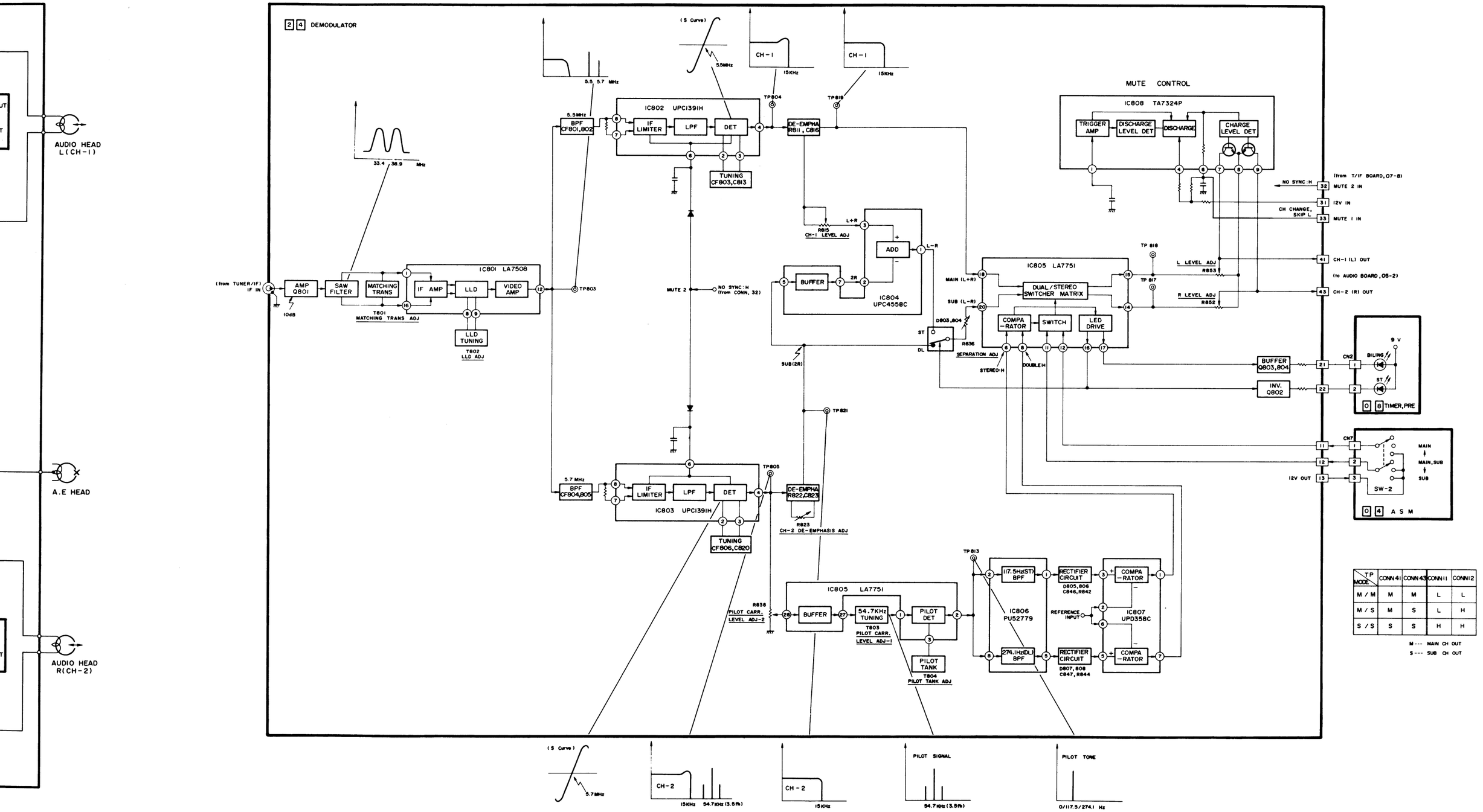
Capstanservo – Blockdarstellung · Capstan servo block diagram



Audio – Blockdarstellung · Audio block diagram Typ -A-



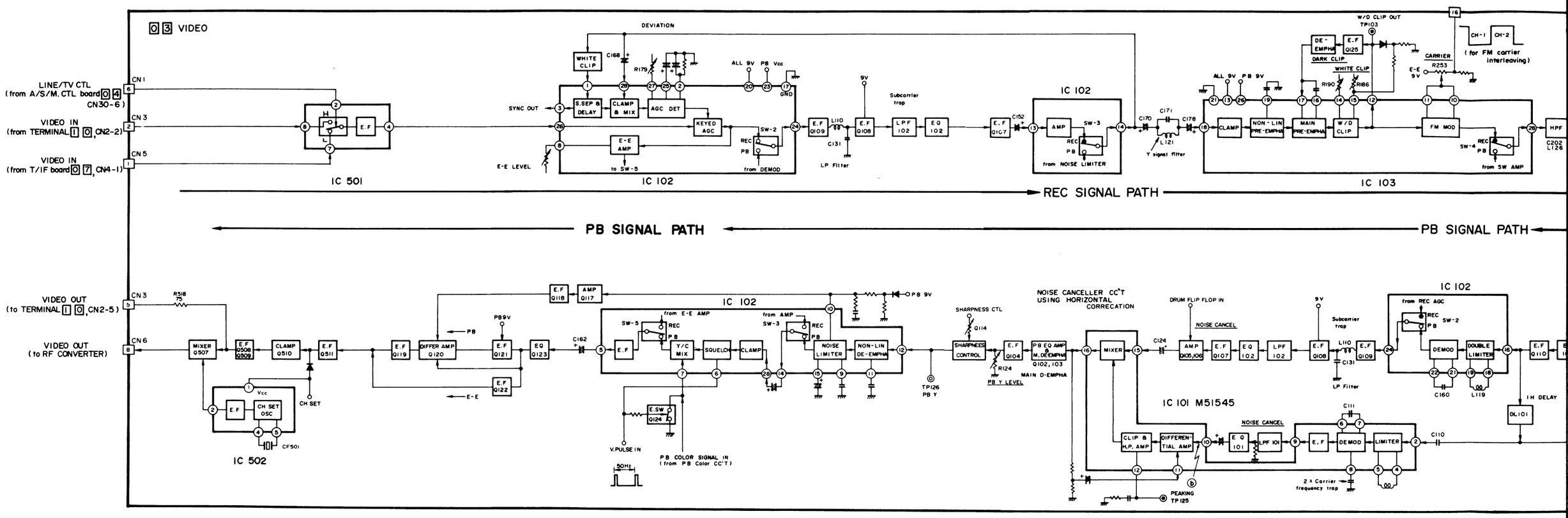
Audio-Demodulator – Blockdarstellung · Audio demodulator block diagram Typ -A-



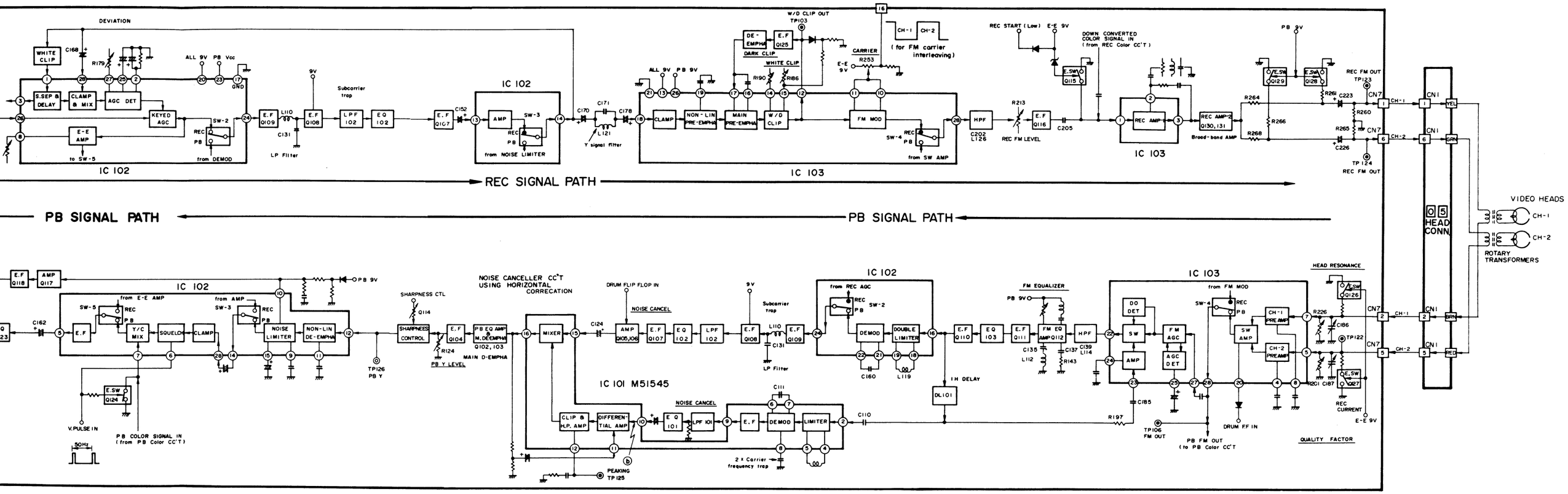
TP / MODE	CONN 41	CONN 43	CONN 11	CONN 12
M / M	M	M	L	L
M / S	M	S	L	H
S / S	S	S	H	H

M --- MAIN CH OUT
S --- SUB CH OUT

Luminanzsignal – Blockdarstellung · Luminance signal block diagram

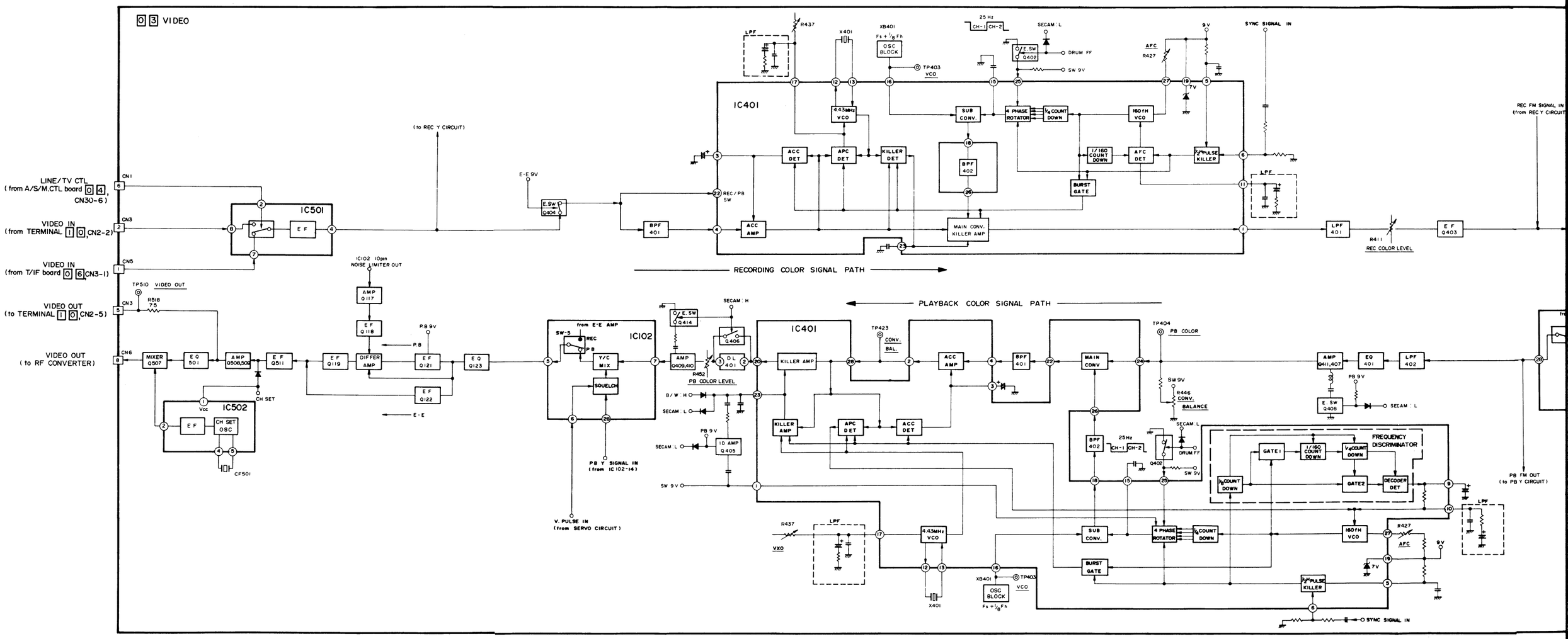


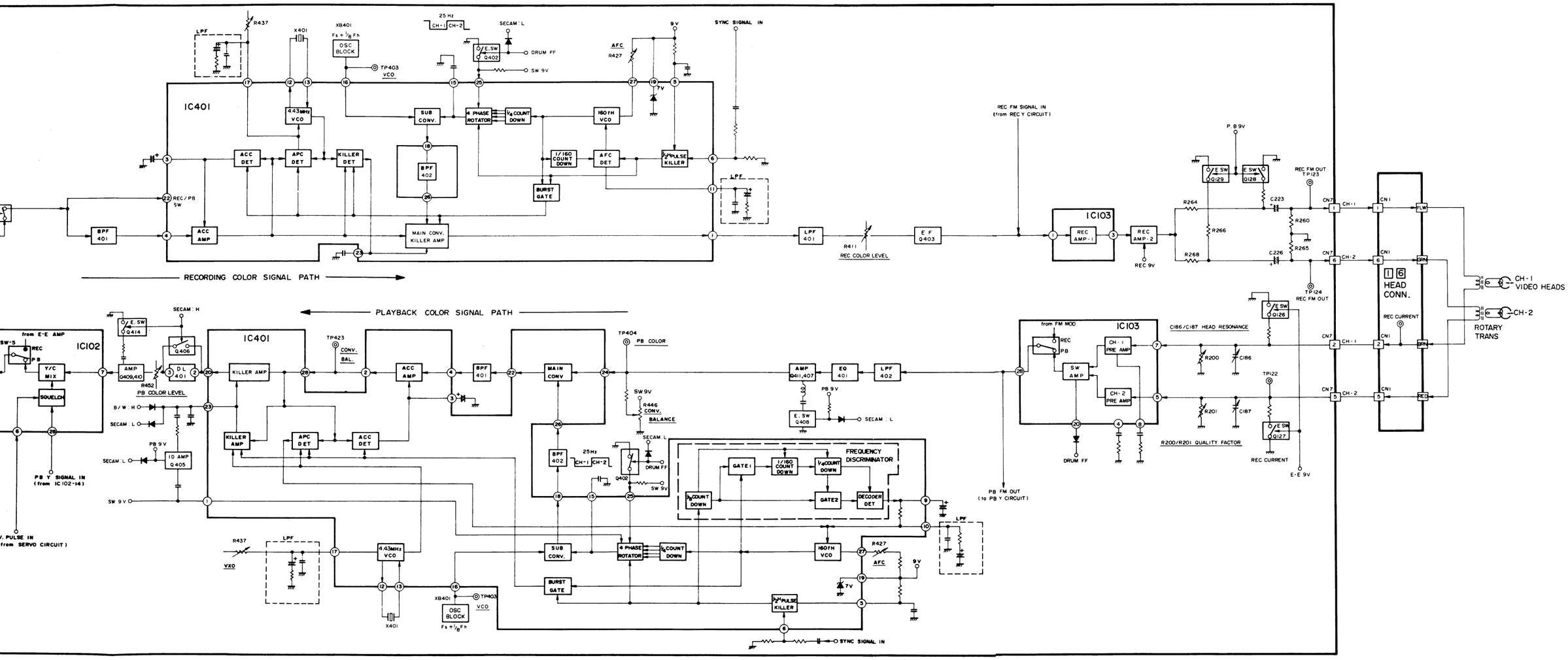
ck diagram



DEVIATION
WHITE CLIP
S.SEP & DELAY
CLAMP & MIX
AGC DET
KEYED AGC
E-E AMP
to SW-5
from DEMOD
ALL 9V PB Vcc
GND
LP Filter
Subcarrier trap
IC 102
AMP
from NOISE LIMITER
Y signal filter
W/D CLIP OUT
TP103
DE-EMPHA
DARK CLIP
WHITE CLIP
CARRIER
(for FM carrier interleaving)
CLAMP
NON-LIN PRE-EMPHA
MAIN PRE-EMPHA
W/D CLIP
FM MOD
from SW AMP
IC 103
REC START (Low)
DOWN CONVERTED COLOR SIGNAL IN (from REC Color CC'T)
REC FM LEVEL
REC AMP
REC AMP-2
Broad-band AMP
REC FM OUT
TP123
TP124
REC SIGNAL PATH
PB SIGNAL PATH
VIDEO HEADS
HEAD CONN.
ROTARY TRANSFORMERS
from E-E AMP
from AMP
Y/C MIX
SQUELCH
NOISE LIMITER
NON-LIN DE-EMPHA
V.PULSE IN
PB COLOR SIGNAL IN (from PB Color CC'T)
SHARPNESS CTL
SHARPNESS CONTROL
PB Y LEVEL
MAIN D-EMPHA
NOISE CANCELLER CC'T USING HORIZONTAL CORRECATION
MIXER
DRUM FLIP FLOP IN
NOISE CANCEL
IC 101 M51545
CLIP & H.P. AMP
DIFFERENTIAL AMP
PEAKING
TP125
2 x Carrier frequency trap
from REC AGC
DEMOD
DOUBLE LIMITER
1H DELAY
FM EQUALIZER
HPF
from FM MOD
DO DET
SW
AMP
FM AGC
AGC DET
SW AMP
CH-1 PREAMP
CH-2 PREAMP
HEAD RESONANCE
REC CURRENT
QUALITY FACTOR
DRUM FF IN
PB FM OUT (to PB Color CC'T)
TP106 FM OUT

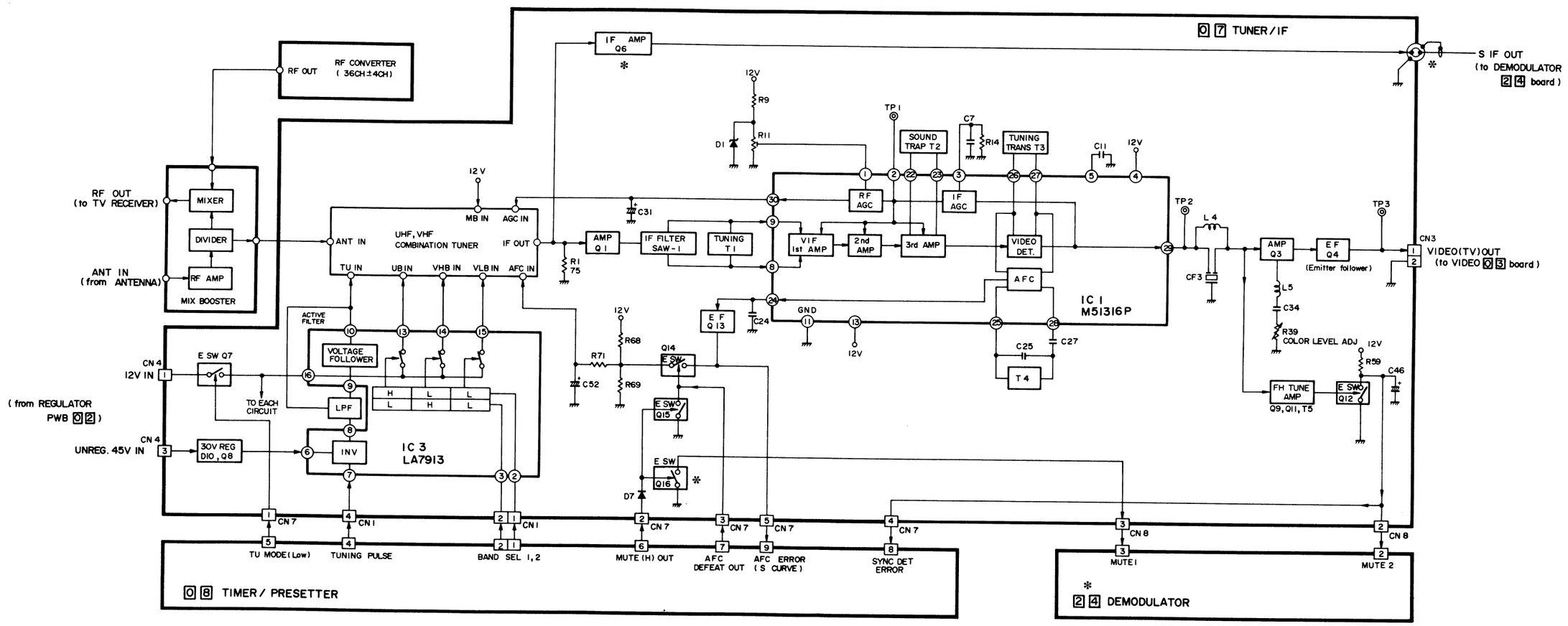
Farbsignal – Blockdarstellung · Color signal block diagram





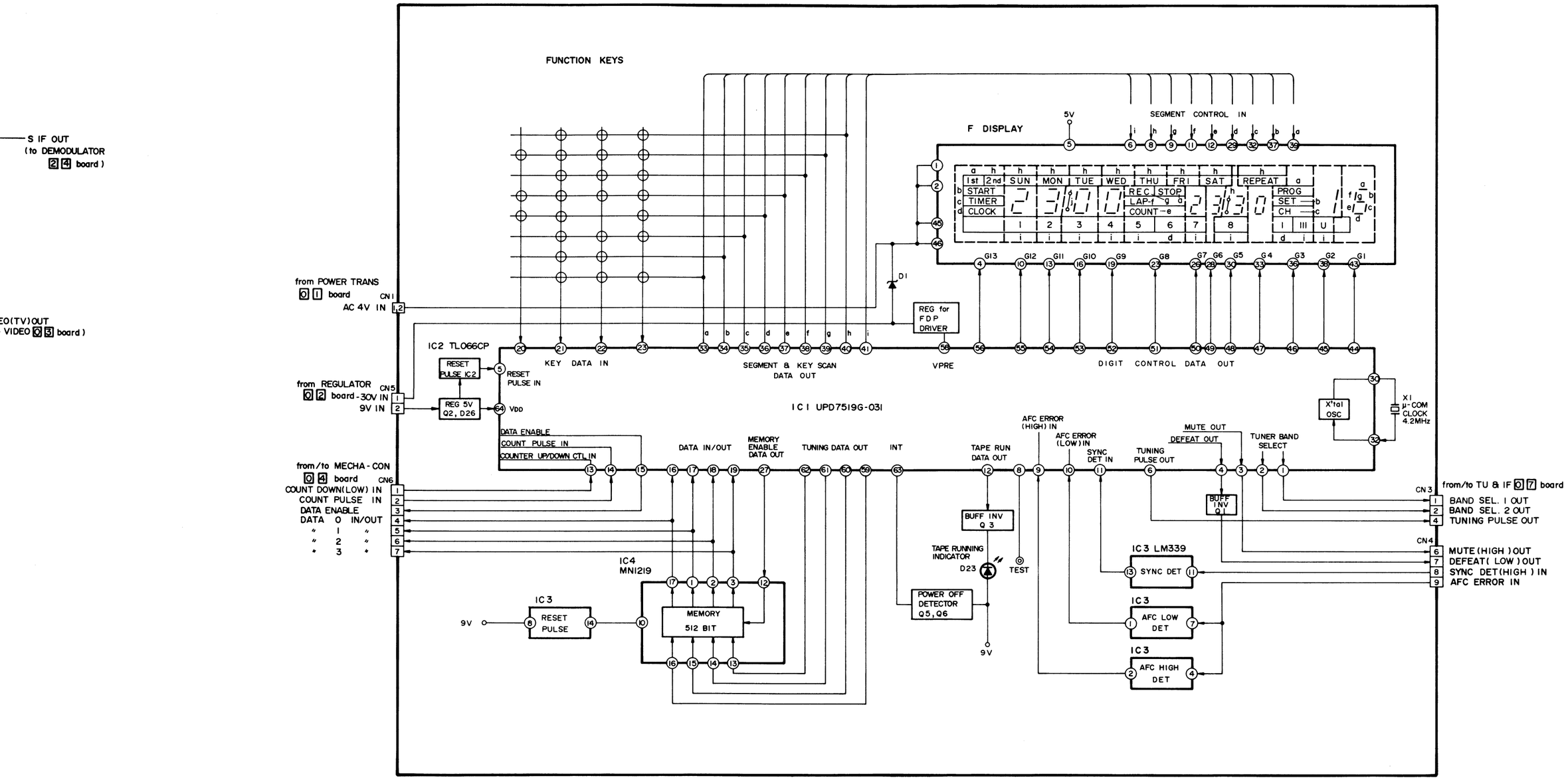
IC401
IC102
IC103
RECORDING COLOR SIGNAL PATH
PLAYBACK COLOR SIGNAL PATH
REC FM SIGNAL IN (from REC Y CIRCUIT)
REC COLOR LEVEL
PB COLOR LEVEL
PB Y SIGNAL IN (from IC102-14)
PB FM OUT (to PB Y CIRCUIT)
SYNC SIGNAL IN
FREQUENCY DISCRIMINATOR
HEAD CONN.
CH-1 VIDEO HEADS
CH-2
ROTARY TRANS
C186/C187 HEAD RESONANCE
R200/R201 QUALITY FACTOR
REC CURRENT

Tuner/ZF – Blockdarstellung · Tuner/IF block diagram Typ -A-, -B-

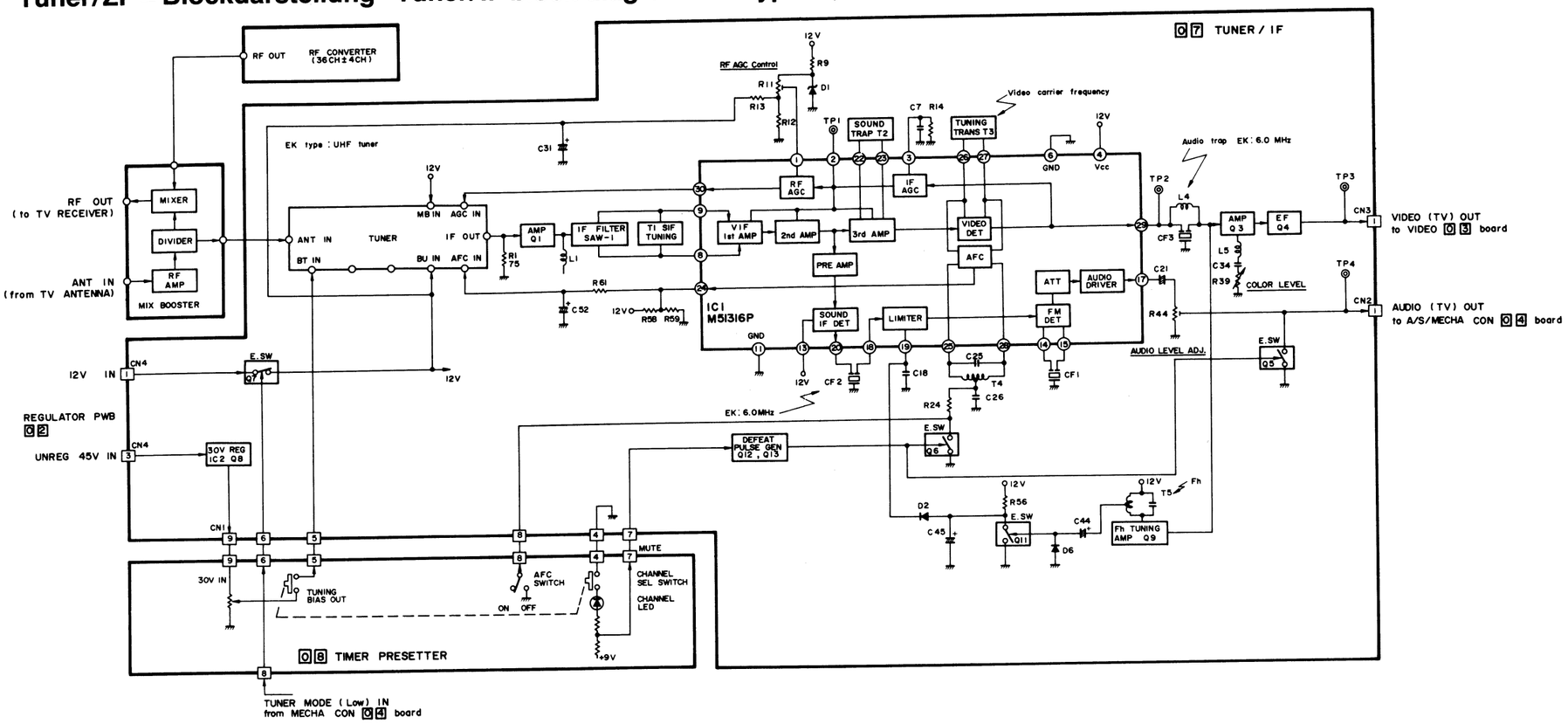


* nur bei Stereo-Videorecordern
at Stereo Videorecorder only

Timer/Einsteller – Blockdarstellung · Timer/Presetter block diagram Typ -A-, -B-



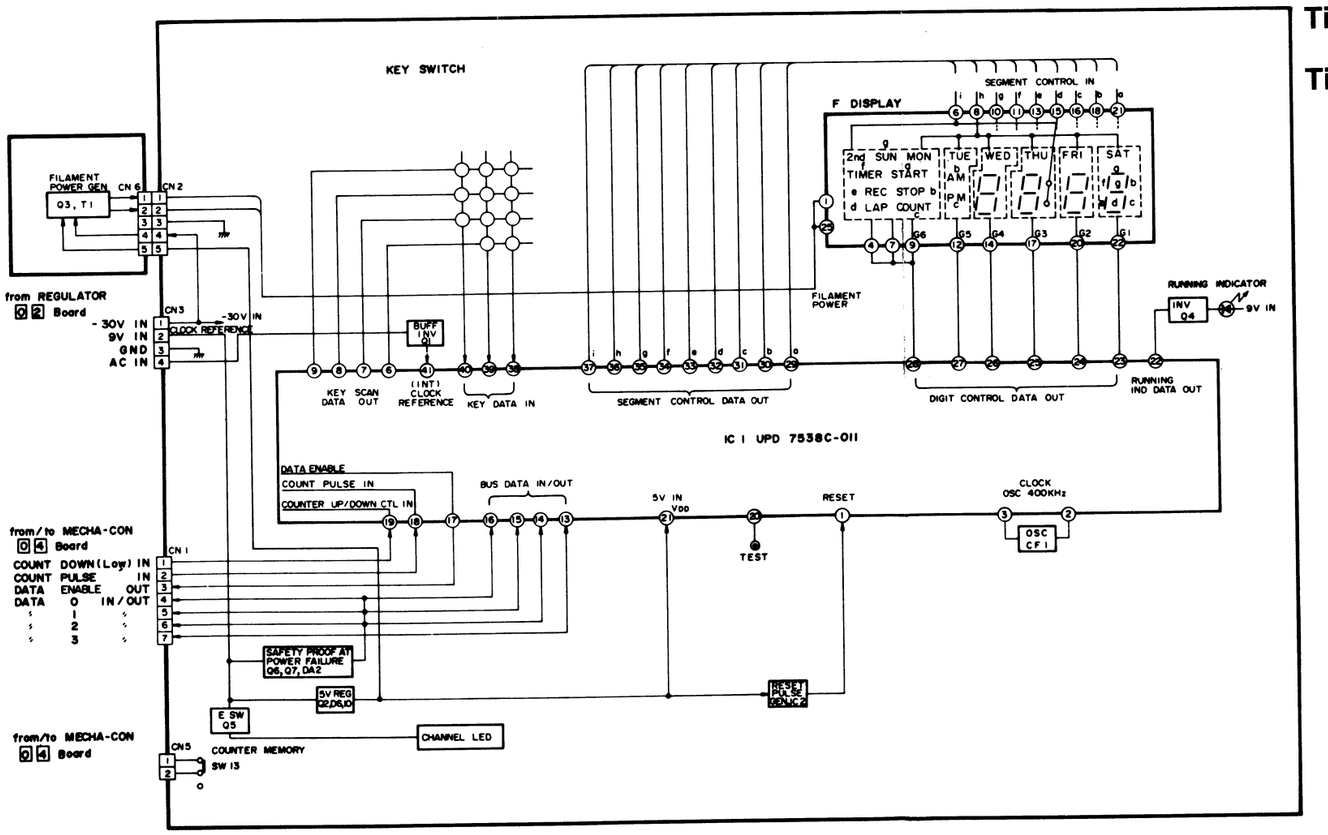
Tuner/ZF – Blockdarstellung · Tuner/IF block diagram Typ -C-, -D-



NO	NAME
24	DEMODULATOR
23	
22	TIMER SUB
21	
20	MECHACON SUB
19	CAPSTAN FG
18	CASSE HOUSING
17	FULL ERASE HEAD
16	HEAD CONNECT
15	CASSETTE LAMP
14	REEL SENSOR
13	END SENSOR
12	A/CTL HEAD
11	RF TERMINAL
10	TERMINAL
09	
08	TIMER/PRE-SET
07	TUNER/IF
06	OPERATION
05	AUDIO
04	AUD/SERVO/MECH
03	VIDEO
02	REGULATOR
01	POWER TRANS

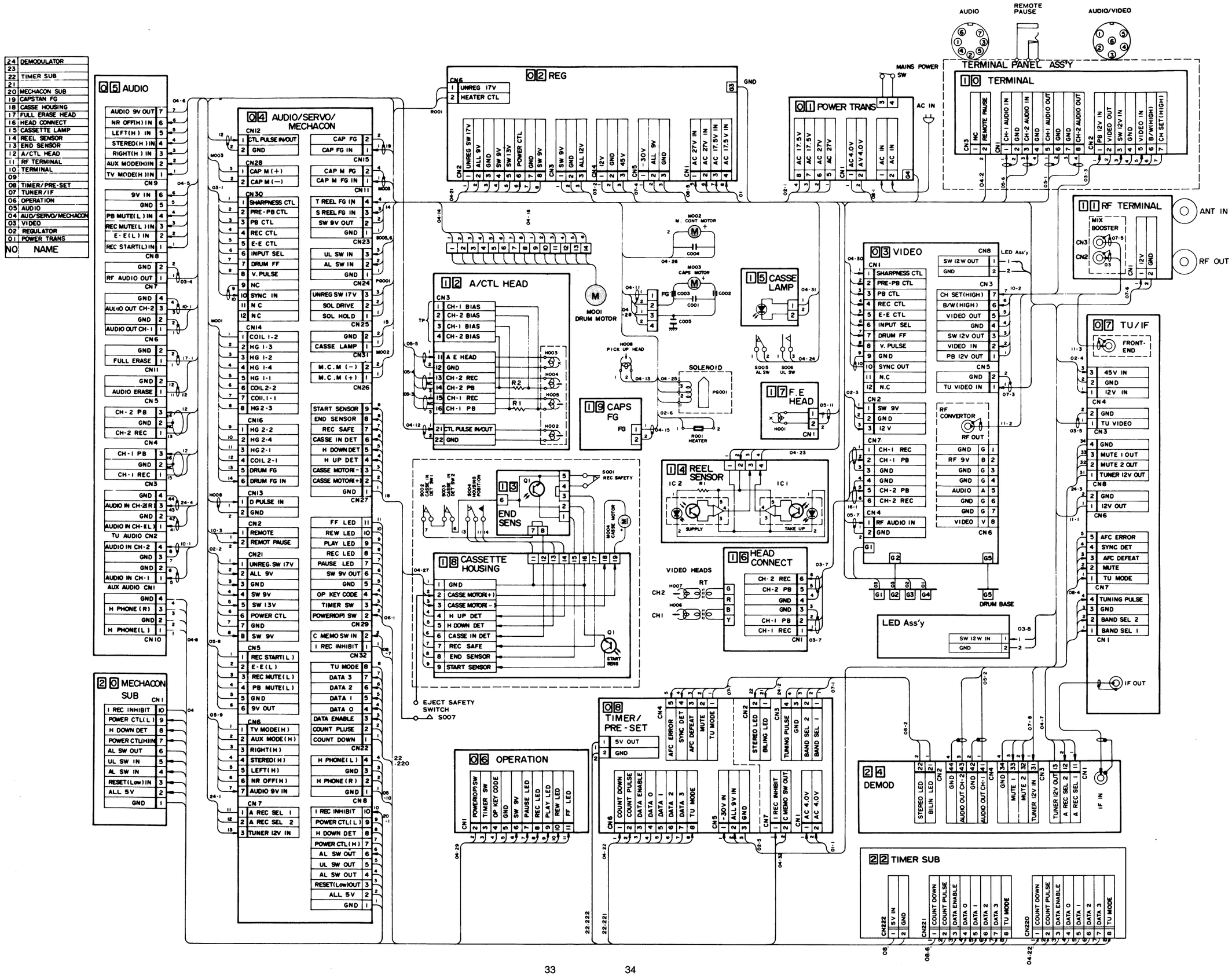
Timer/Einsteller – Blockdarstellung Typ -C-, -D-

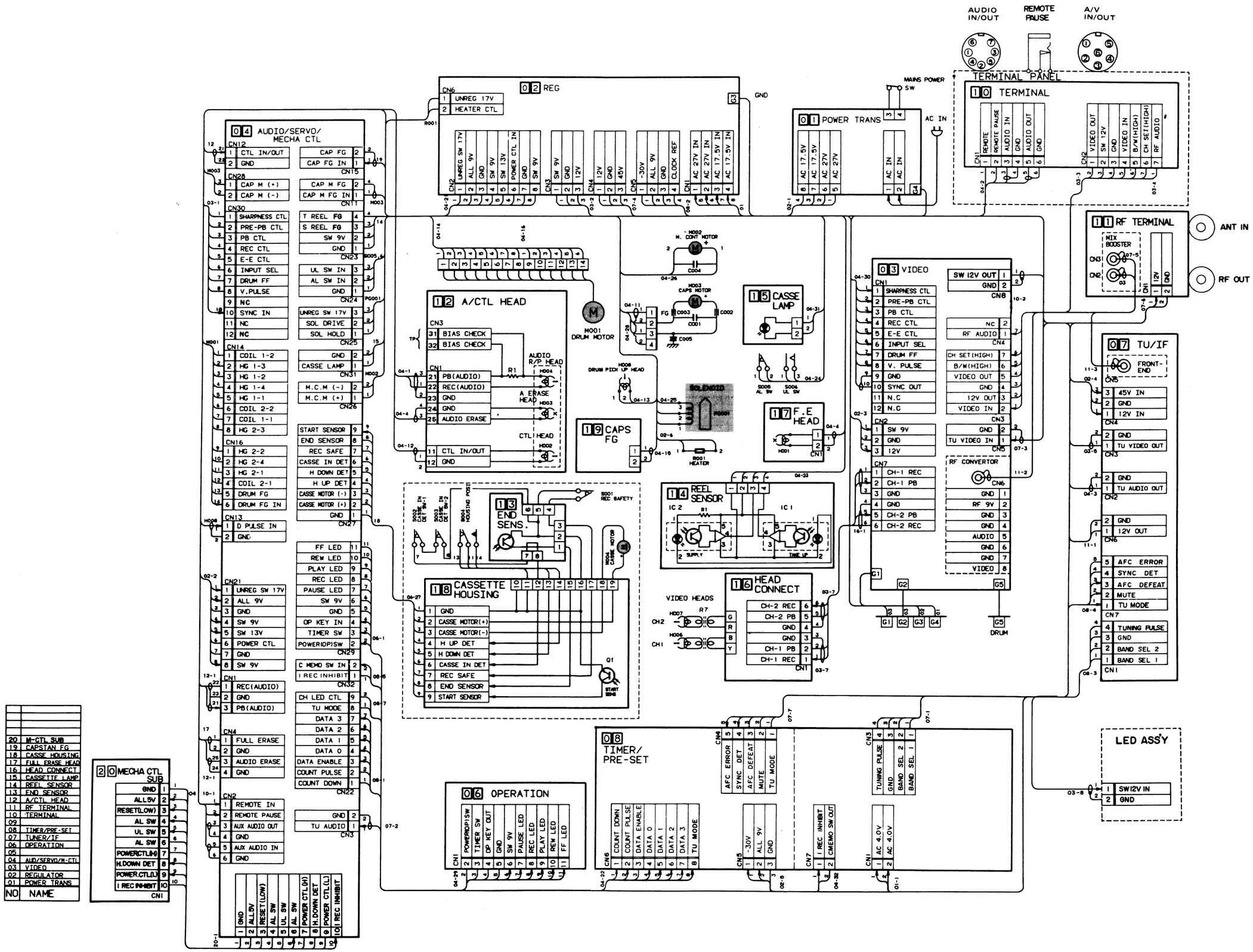
Timer/Presetter block diagram



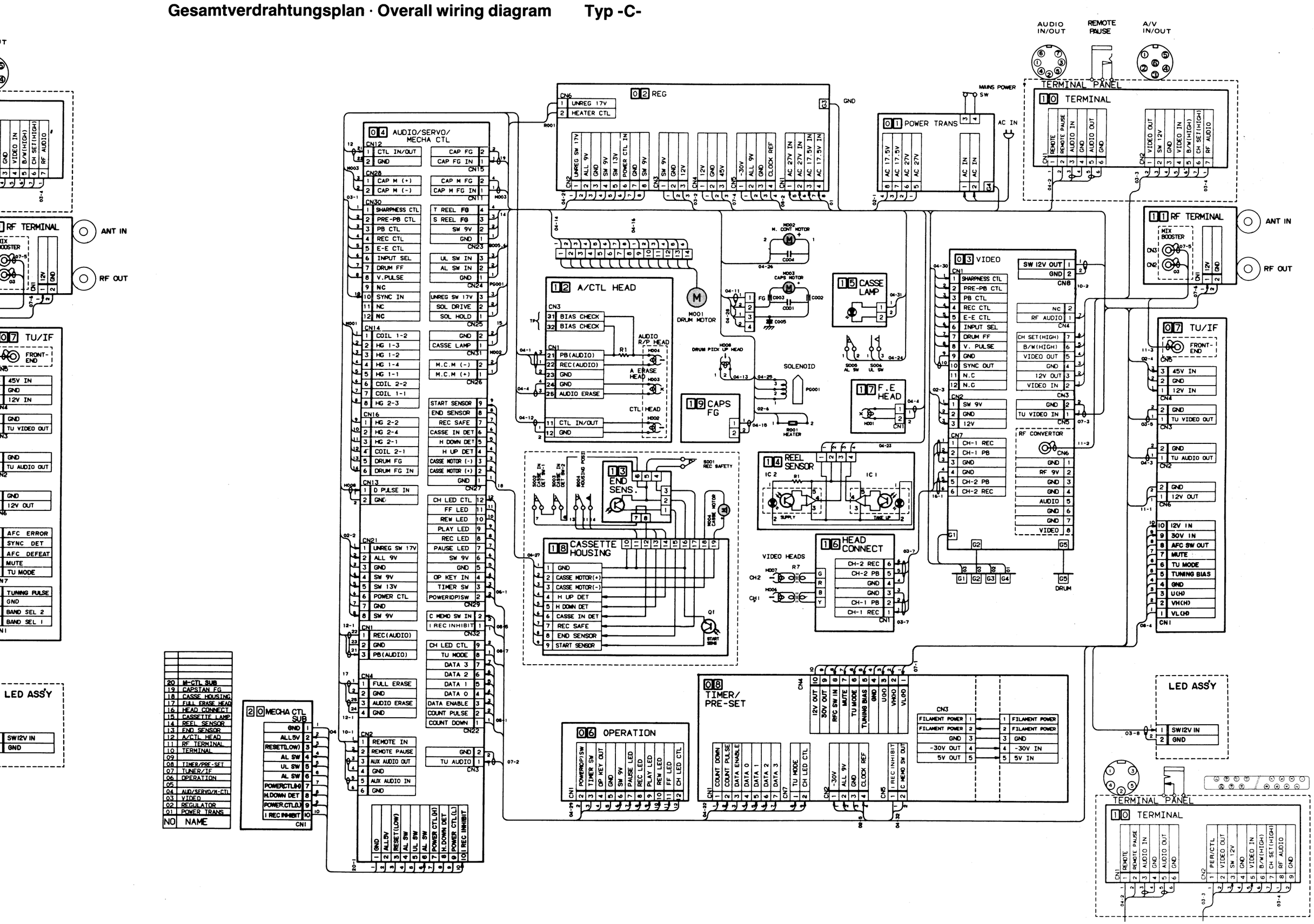
Gesamtverdrahtungsplan · Overall wiring diagram Typ -A-

Typ -C-, -D-

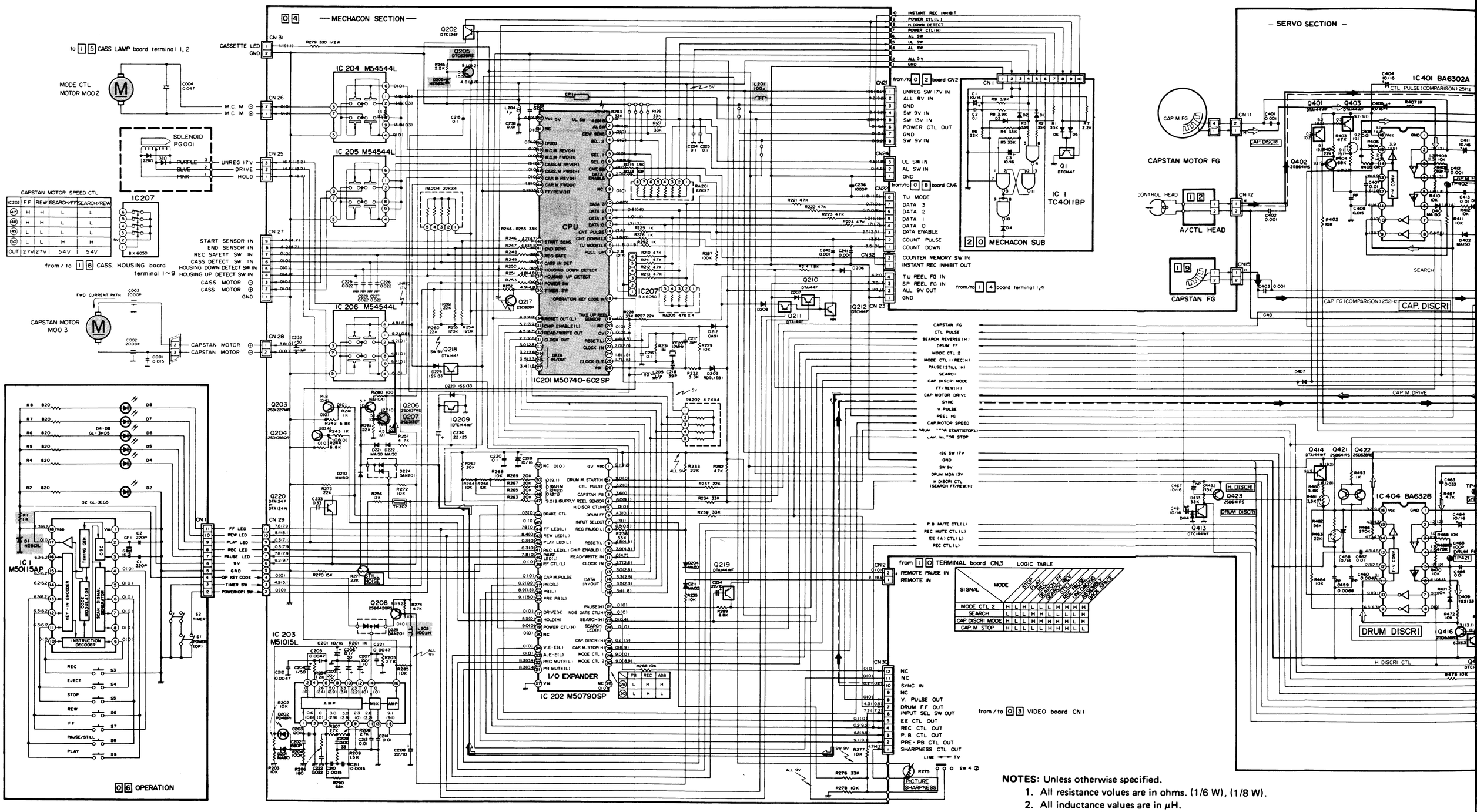



AUDIO IN/OUT
REMOTE PAUSE
A/V IN/OUT
TERMINAL PANEL
10 TERMINAL
02 REG
01 POWER TRANS
MAINS POWER SW
AC IN
11 RF TERMINAL
ANT IN
RF OUT
04 AUDIO/SERVO/ MECHA CTL
03 VIDEO
07 TU/IF
12 A/CTL HEAD
15 CASSE LAMP
17 F.E HEAD
19 CAPS FG
13 END SENS.
14 REEL SENSOR
18 CASSETTE HOUSING
16 HEAD CONNECT
VIDEO HEADS
M001 DRUM MOTOR
M002 M. CONT MOTOR
M003 CAPS MOTOR
SOLENOID
DRUM
08 TIMER/ PRE-SET
06 OPERATION
20 MECHA CTL SUB
LED ASS'Y
SW12V IN
GND
NO NAME
20 M-CTL SUB
19 CAPSTAN FG
18 CASSE HOUSING
17 FULL ERASE HEAD
16 HEAD CONNECT
15 CASSETTE LAMP
14 REEL SENSOR
13 END SENSOR
12 A/CTL HEAD
11 RF TERMINAL
10 TERMINAL
08 TIMER/PRE-SET
07 TUNER/IF
06 OPERATION
04 AUD/SERVO/M-CTL
03 VIDEO
02 REGULATOR
01 POWER TRANS

Gesamtverdrahtungsplan · Overall wiring diagram Typ -C-

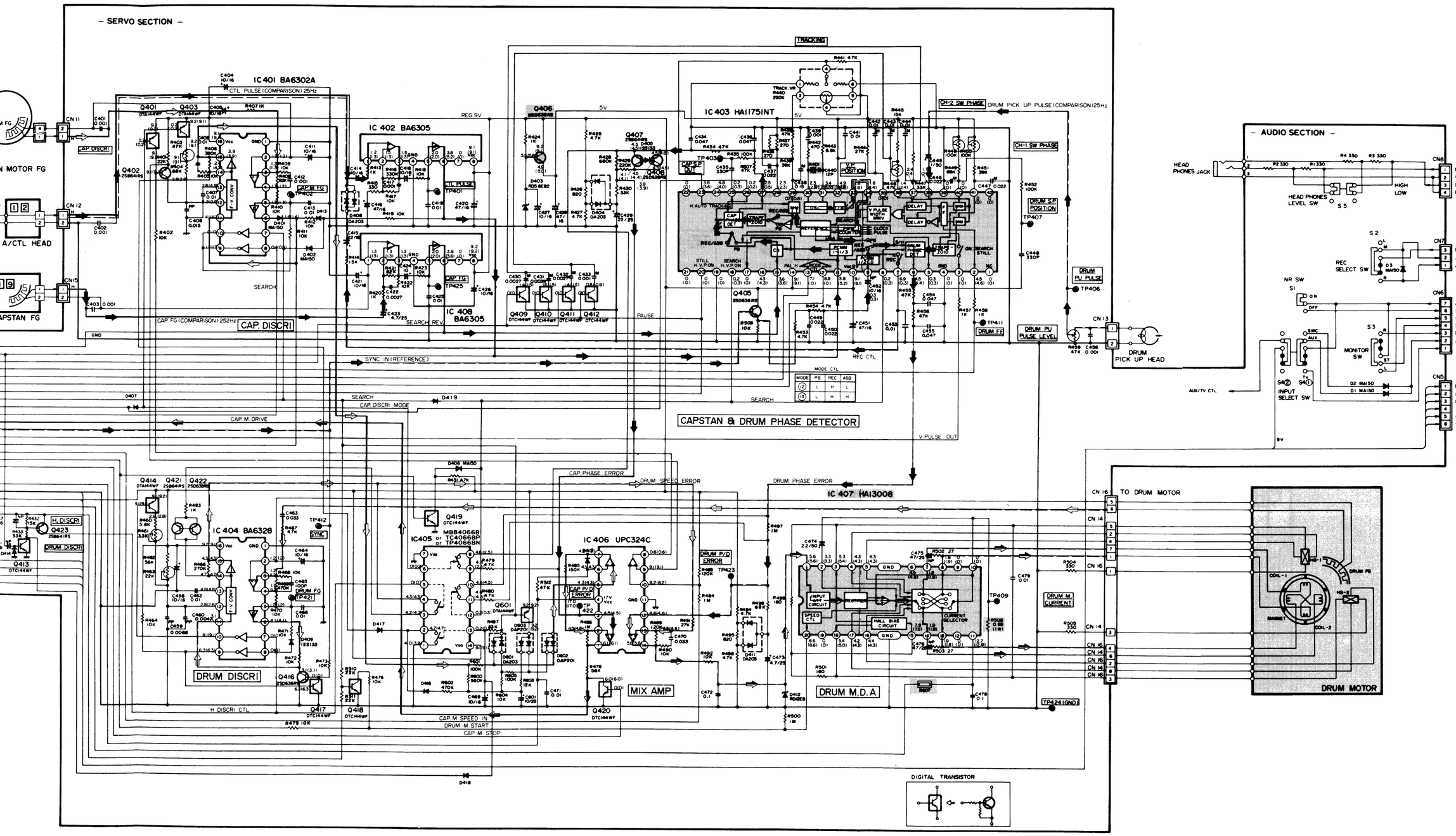


Mechaniksteuer-, Servo-, Audio- und Bedienteil-Schaltungen · Mechacon, Servo, Audio and Operation circuits Typ -A-



NOTES: Unless otherwise specified.

1. All resistance volues are in ohms. (1/6 W), (1/8 W).
2. All inductance values are in μH.
3. All capacitance values are in μF.
4. All diodes are 1SS133.



s. (1/6 W), (1/8 W).

CAPSTAN PHASE ERROR
CAPSTAN SPEED ERROR
CAPSTAN ERROR
DRUM PHASE ERROR
DRUM SPEED ERROR
DRUM ERROR

CONTROL SIGNAL \ MODES	DRUM SERVO		CAPSTAN SERVO	
	RECORDING	PLAYBACK	RECORDING	PLAYBACK
REFERENCE SIGNAL	V SYNC	X' TAL	X' TAL	X' TAL
COMPARISON SIGNAL	DRUM PU PULSE	DRUM PU PULSE	CAPSTAN FG	CTL PULSE

Alle Gleichspannungen sind mit einem Digitalvoltmeter gemessen bei Aufnahme
()bei Wiedergabe

All DC voltages are measured with a digital voltmeter at record mode
() at playback

Sicherheitsbauteile nur gegen Original-Ersatzteile auswechseln!

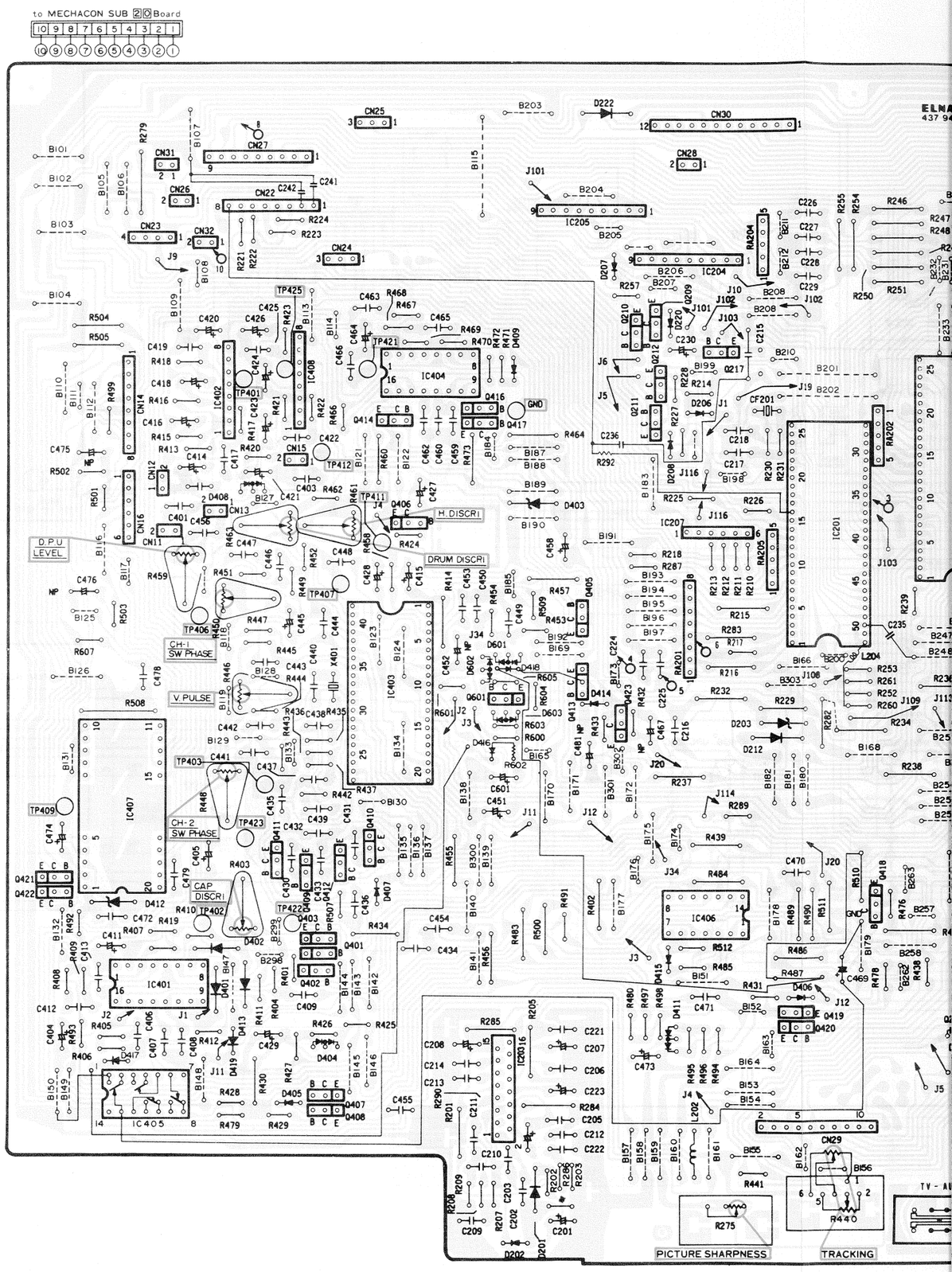
Replace safety components only with original spare parts!

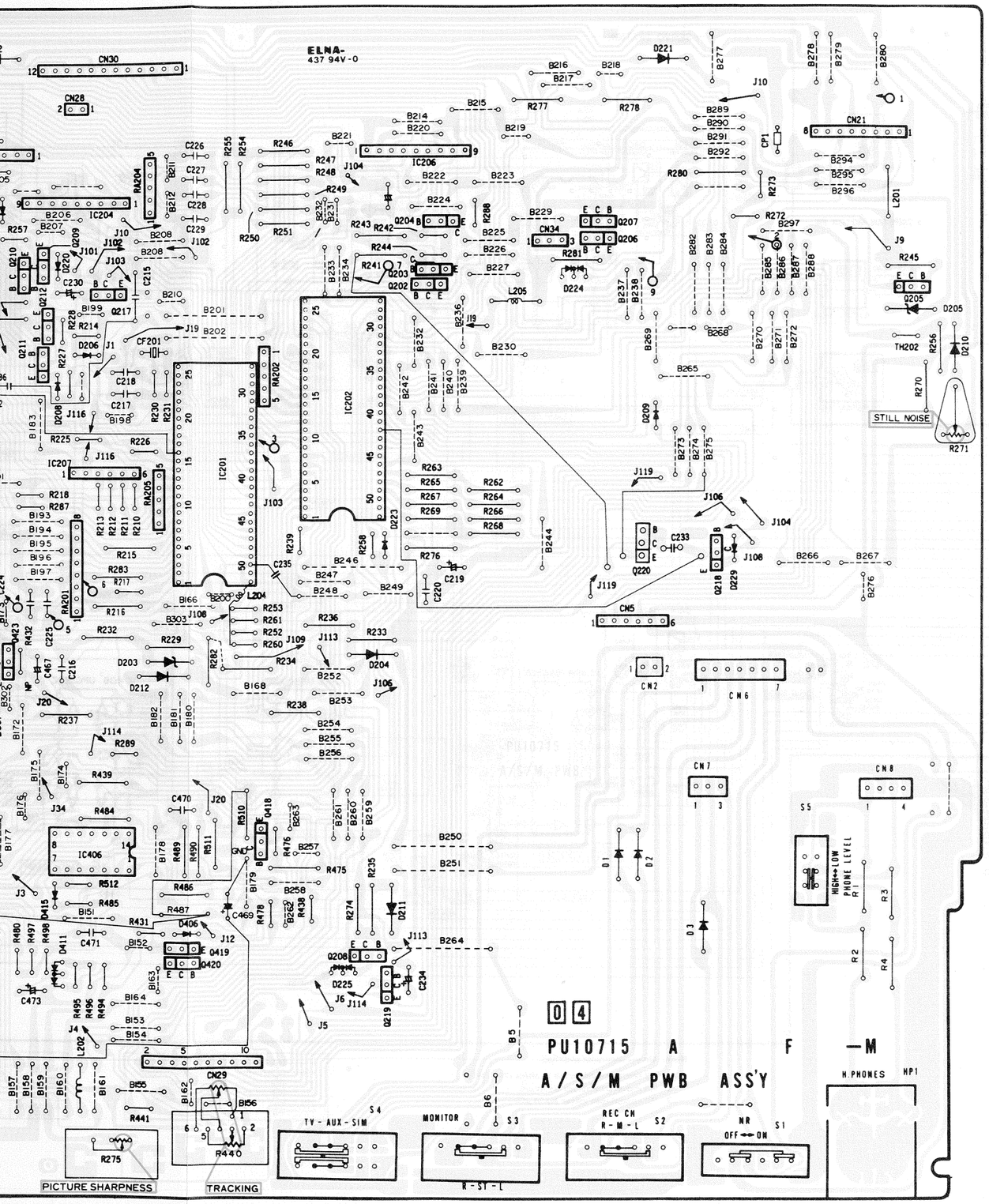
Oszillogramme der Servo-Schaltung · Main waveforms of Servo circuit

Servo circuit

TP402 Cap. M. FG 1.1Vp-p 880Hz	IC401 ⑪ Cap. M. F-V Conv. In 8Vp-p 880Hz	IC401 ⑮ Cap. M. F-V Conv. out 4VDC	TP401 PB CTL pulse 8.5Vp-p 25Hz	TP425 Capstan FG 0.9Vp-p 250Hz
TP411 Drum F.F 7Vp-p 25Hz	IC403 ③ V. pulse out 7Vp-p	IC403 ⑤ Drum sampling pulse out 9Vp-p	IC403 ⑥ Drum P/D error 7.5Vp-p	IC403 ⑦ Rec CTL 8Vp-p 25Hz
IC403 ⑨ Sync in 0.5Vp-p	IC403 ⑪ CTL pulse in 6Vp-p 25Hz	IC403 ⑮ Cap. FG in 7Vp-p 250Hz	IC403 ㉕ Cap. sampling pulse out 8Vp-p	TP403 Cap. sampling Pulse position
IC403 ㉗ Cap. P/D error 7Vp-p	IC403 ㉙ Tracking MMV 2.5Vp-p	IC403 ㉚ Osc in 0.45Vp-p 4.43MHz	IC403 ㉞ 1/8 f_{sc} in 2.8Vp-p 0.55MHz	IC403 ㉟ V. pulse width MM 2.5Vp-p
IC403 ㊱ V. pulse MMV (Neg.) 4.5Vp-p	IC403 ㊲ V. pulse MMV (Pos.) 4.5Vp-p	IC403 ㊵ CH-2 sw PHASE MMV 2.5Vp-p	IC403 ㊶ CH-1 sw PHASE MMV 2.5Vp-p	TP407 Drum sampling position
TP406 Drum pick up pulse 2Vp-p 25Hz	TP421 Drum FG 1.8Vp-p 1.6kHz	IC404 ⑪ Drum F-V Conv. In 6.2Vp-p 1.6kHz	IC404 ⑮ Drum F-V conv. out 4.5VDC	TP412 Sync 1.7Vp-p
TP422 Cap. Error 4.6Vp-p	IC406 ① Cap. M. Drive 0.7VDC	TP423 Drum Error 4.6VDC	IC407 ① Drum MDA in 5.6VDC	IC407 ⑦ ⑧ ⑬ ⑭ Drum MDA out 6.2 Vp-p
Q207 E Cap. M. Drive Amp Out 5VDC				

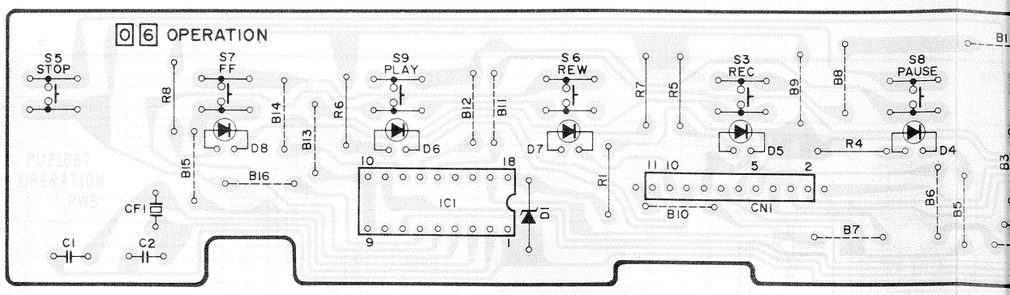
A/S/M-Platte · A/S/M circuit board 0 4 Typ -A-





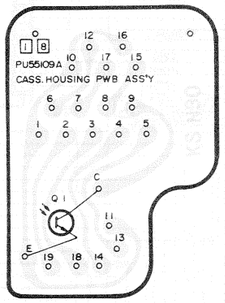
Bedientastenplatte · Operation circuit board 0 6 Typ -A-

– OPERATION –

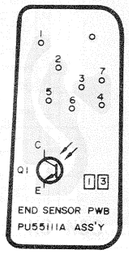


Sensor- und Kopf-Anschlußplatten · Sensor and Head Conn. boards

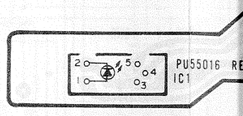
– CASS HOUSING –



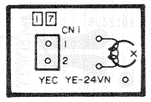
– END SENSOR –



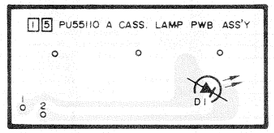
– REEL SENSOR –



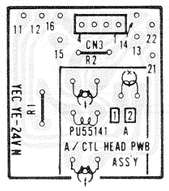
– F.E HEAD –



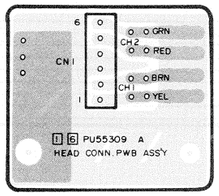
– CASS LAMP –

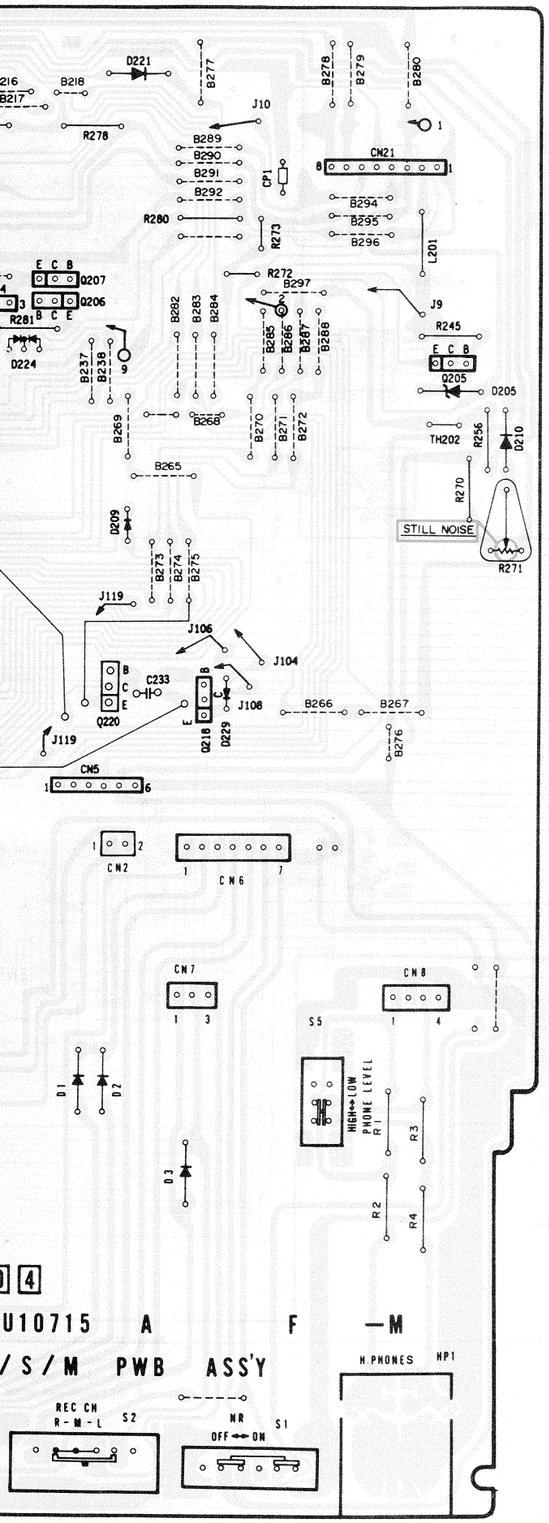


– A/C HEAD –



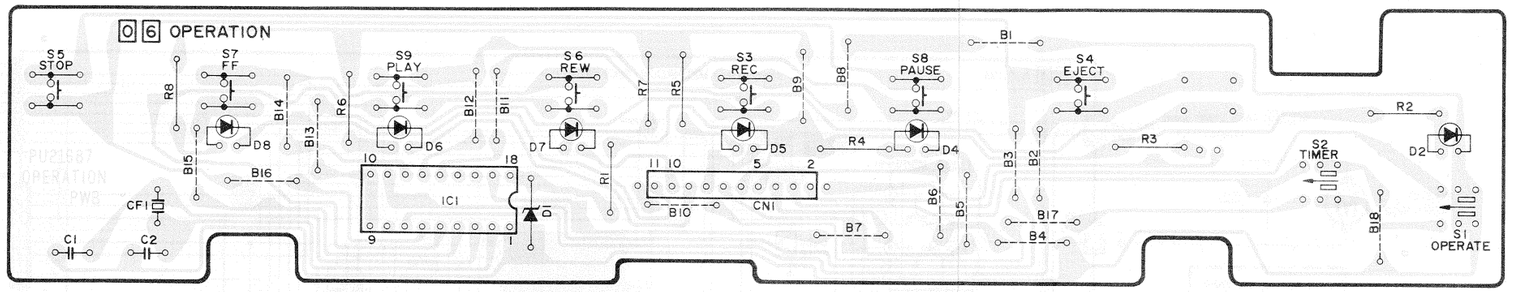
– HEAD CONN. –





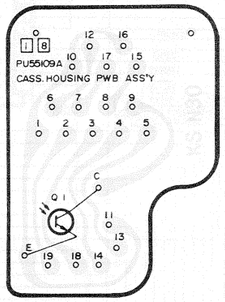
Bedientastenplatte · Operation circuit board 0 6 Typ -A-

– OPERATION –

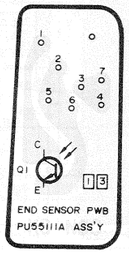


Sensor- und Kopf-Anschlußplatten · Sensor and Head Conn. boards

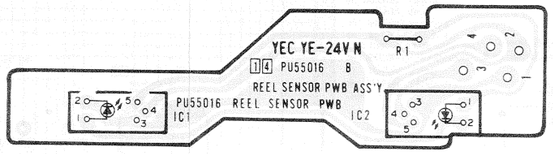
– CASS HOUSING –



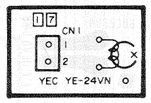
– END SENSOR –



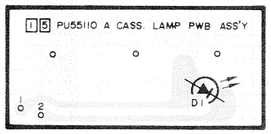
– REEL SENSOR –



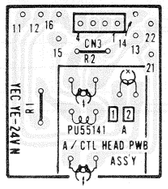
– F.E HEAD –



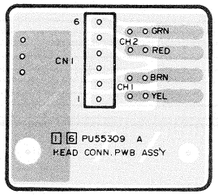
– CASS LAMP –



– A/C HEAD –

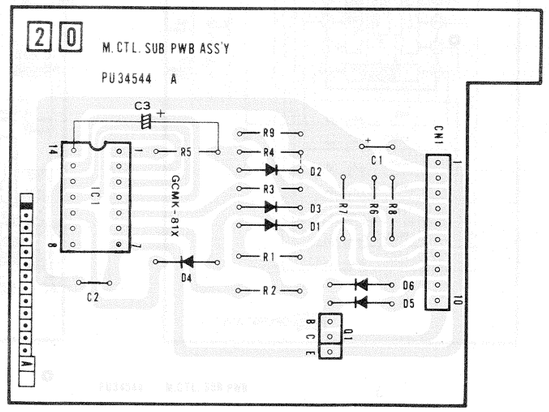


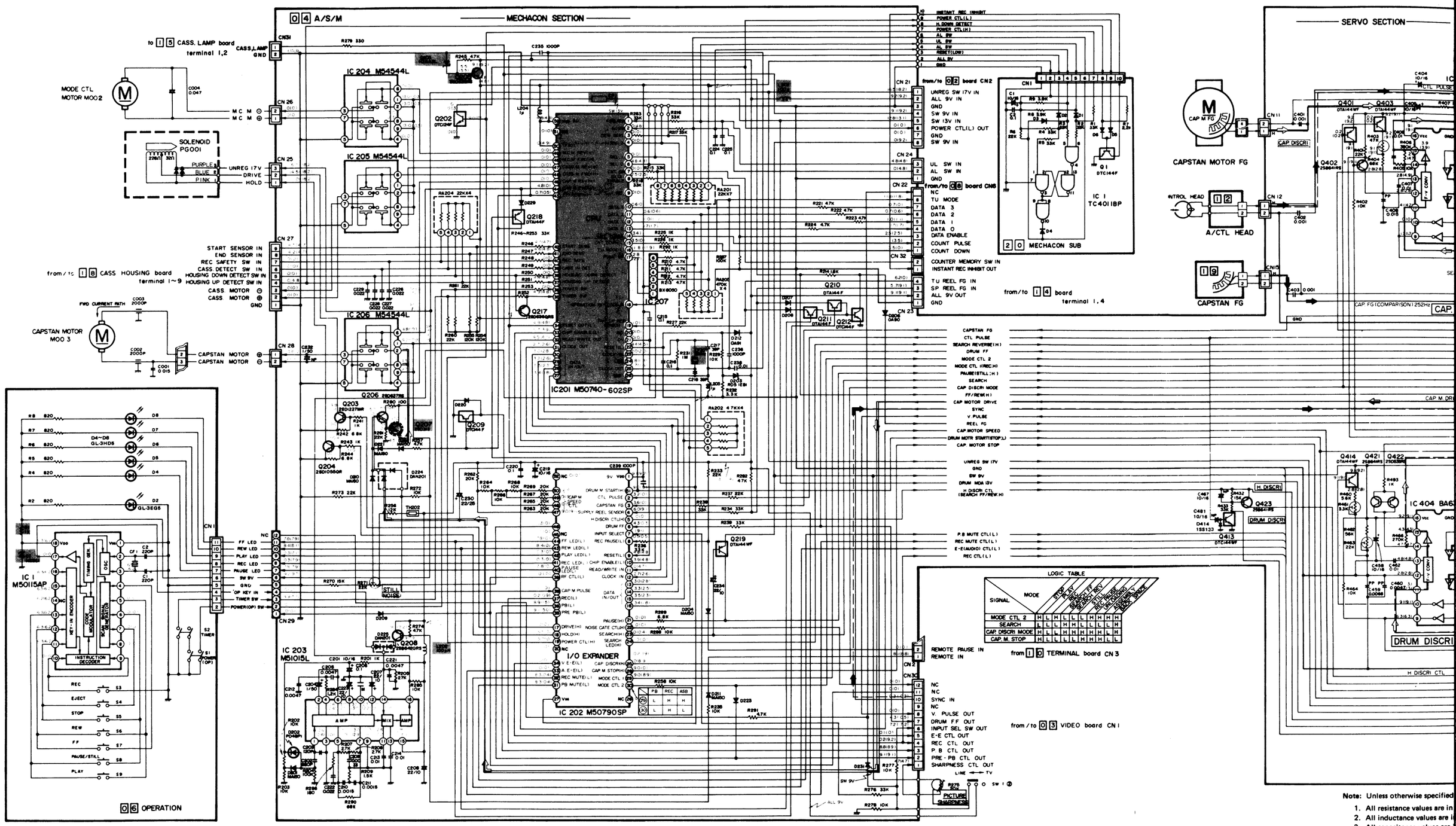
– HEAD CONN. –



Zusatzplatte Mechacon

Mechacon Sub board 2 0

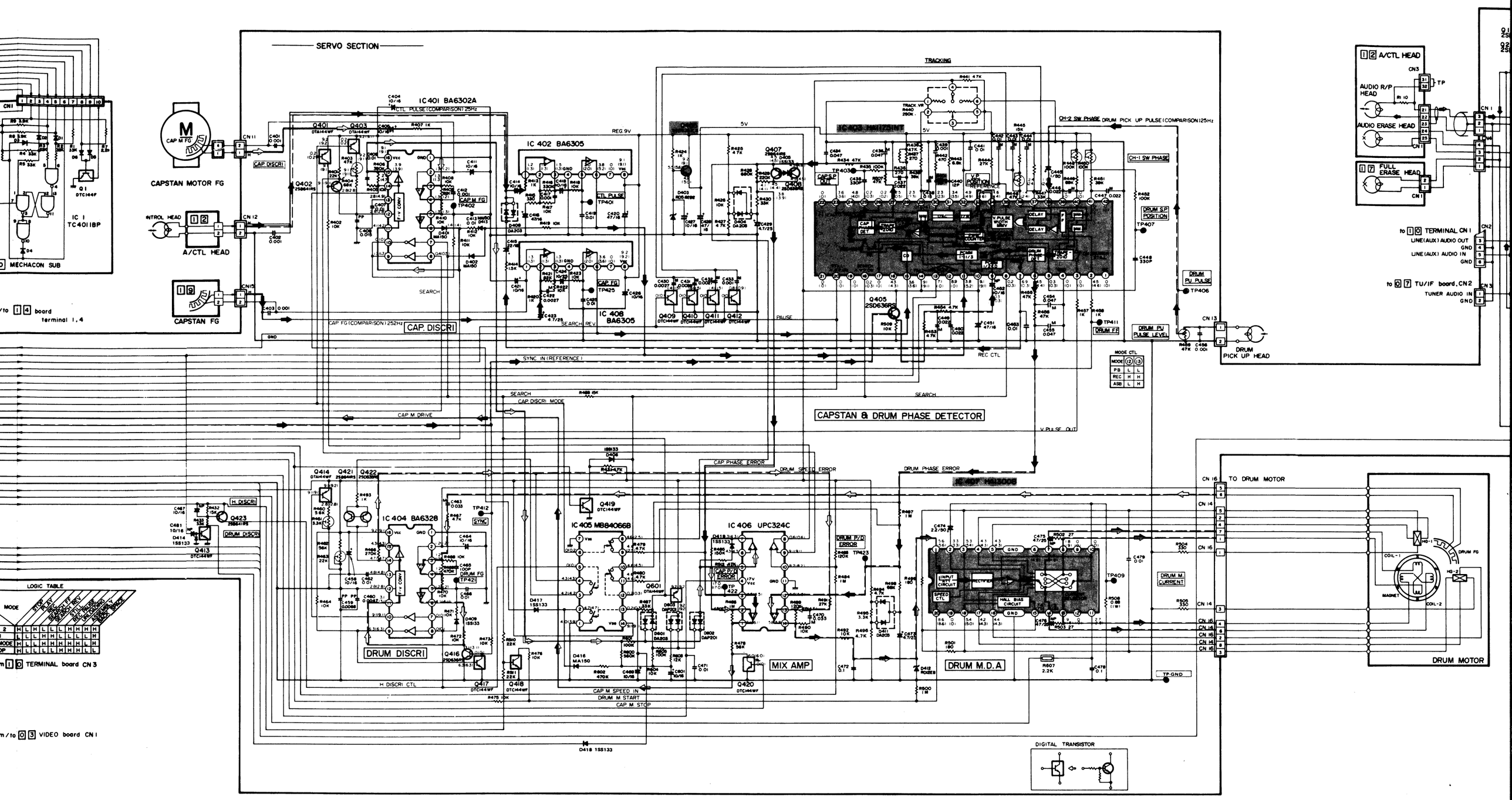




Note: Unless otherwise specified
1. All diodes are 1SS133

Note: Unless otherwise specified
1. All resistance values are in
2. All inductance values are i
3. All capacitance values are

Typ -B-, -C-, -D-

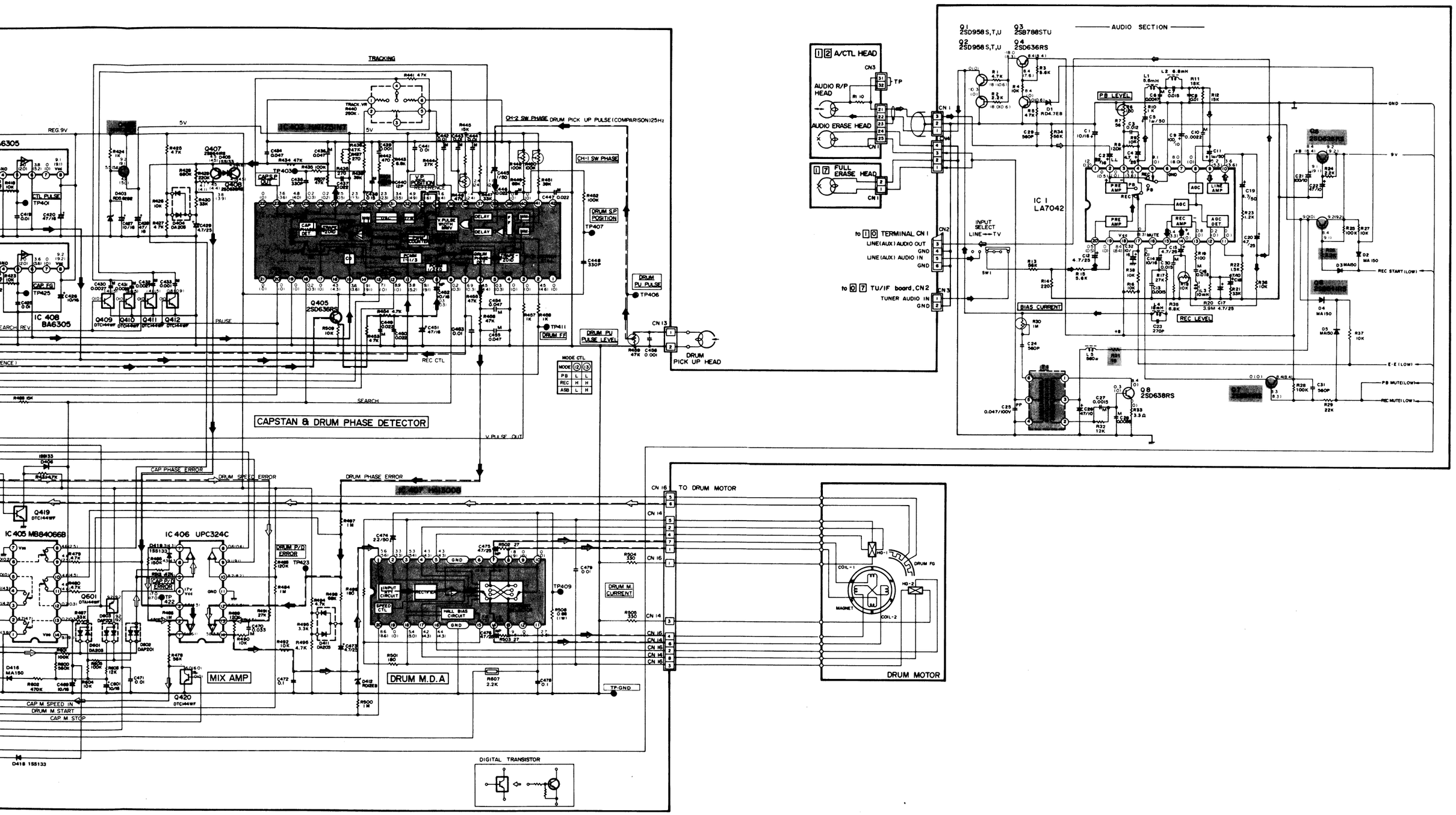


Note: Unless otherwise specified

1. All resistance values are in ohms (1/ W)
2. All inductance values are in μH
3. All capacitance values are in μF

CAPSTAN PHASE ERROR
CAPSTAN SPEED ERROR
CAPSTAN ERROR
DRUM PHASE ERROR
DRUM SPEED ERROR
DRUM ERROR

MODES / CONTROL SIGNAL	DRUM SERVO		CAPSTAN SERVO	
	RECORDING	PLAYBACK	RECORDING	PLAYBACK
REFERENCE SIGNAL	V SYNC	X' TAL	X' TAL	X' TAL
COMPARISON SIGNAL	DRUM PU PULSE	DRUM PU PULSE	CAPSTAN FG	CTL PULSE



MODE CTL		
MODE	12	13
PB	L	L
REC	H	H
ASB	L	H

CONTROL SIGNAL \ MODES	DRUM SERVO		CAPSTAN SERVO	
	RECORDING	PLAYBACK	RECORDING	PLAYBACK
REFERENCE SIGNAL	V SYNC	X' TAL	X' TAL	X' TAL
COMPARISON SIGNAL	DRUM PU PULSE	DRUM PU PULSE	CAPSTAN FG	CTL PULSE

Alle Gleichspannungen sind mit einem Digitalvoltmeter gemessen bei Aufnahme
() bei Wiedergabe

All DC voltages are measured with a digital voltmeter at record mode () at playback

Sicherheitsbauteile nur gegen Original-Ersatzteile auswechseln!

Replace safety components only with original spare parts!

Oszillogramme der Servo- und Audio-Schaltung
Main waveforms of Servo and Audio circuits

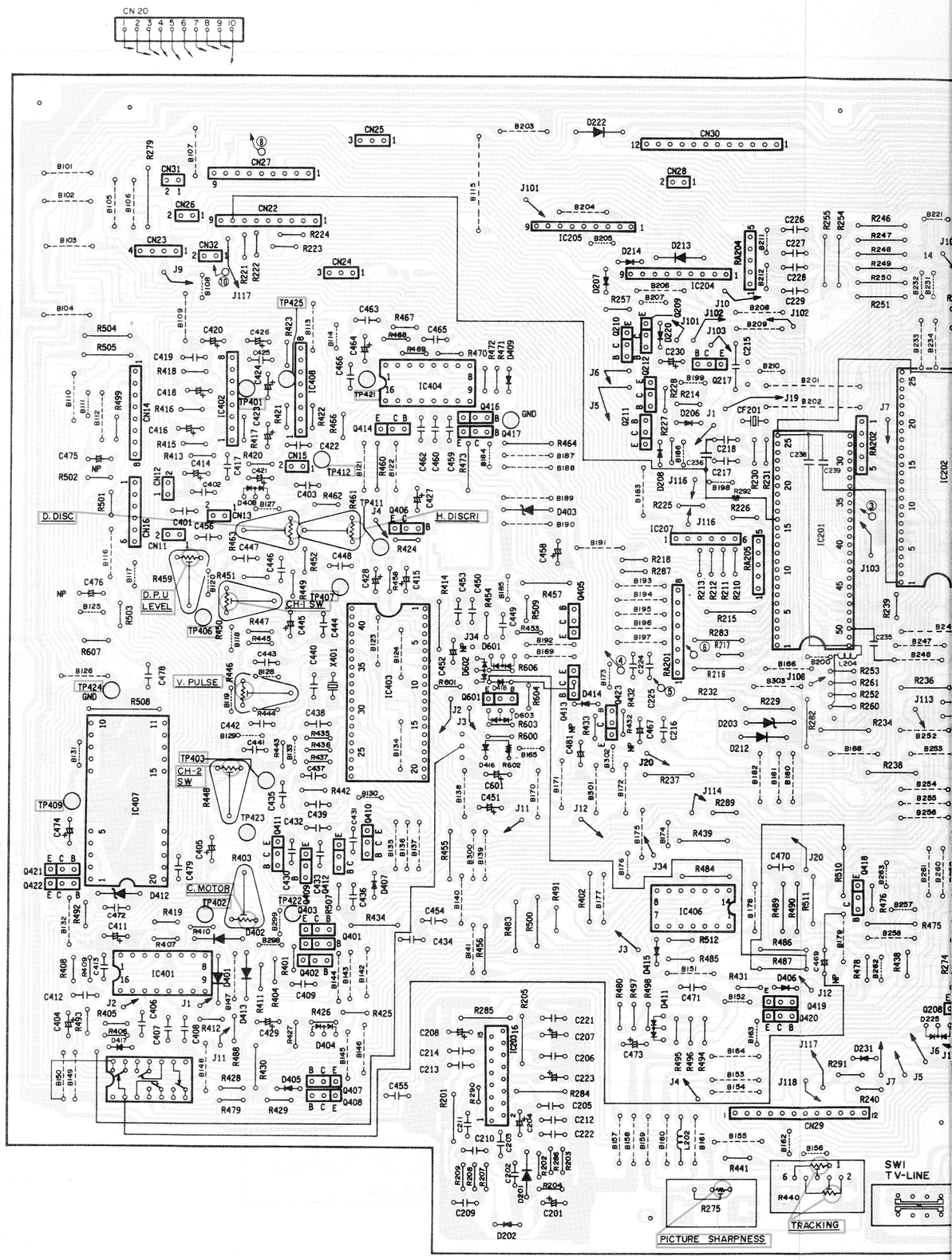
Servo circuit

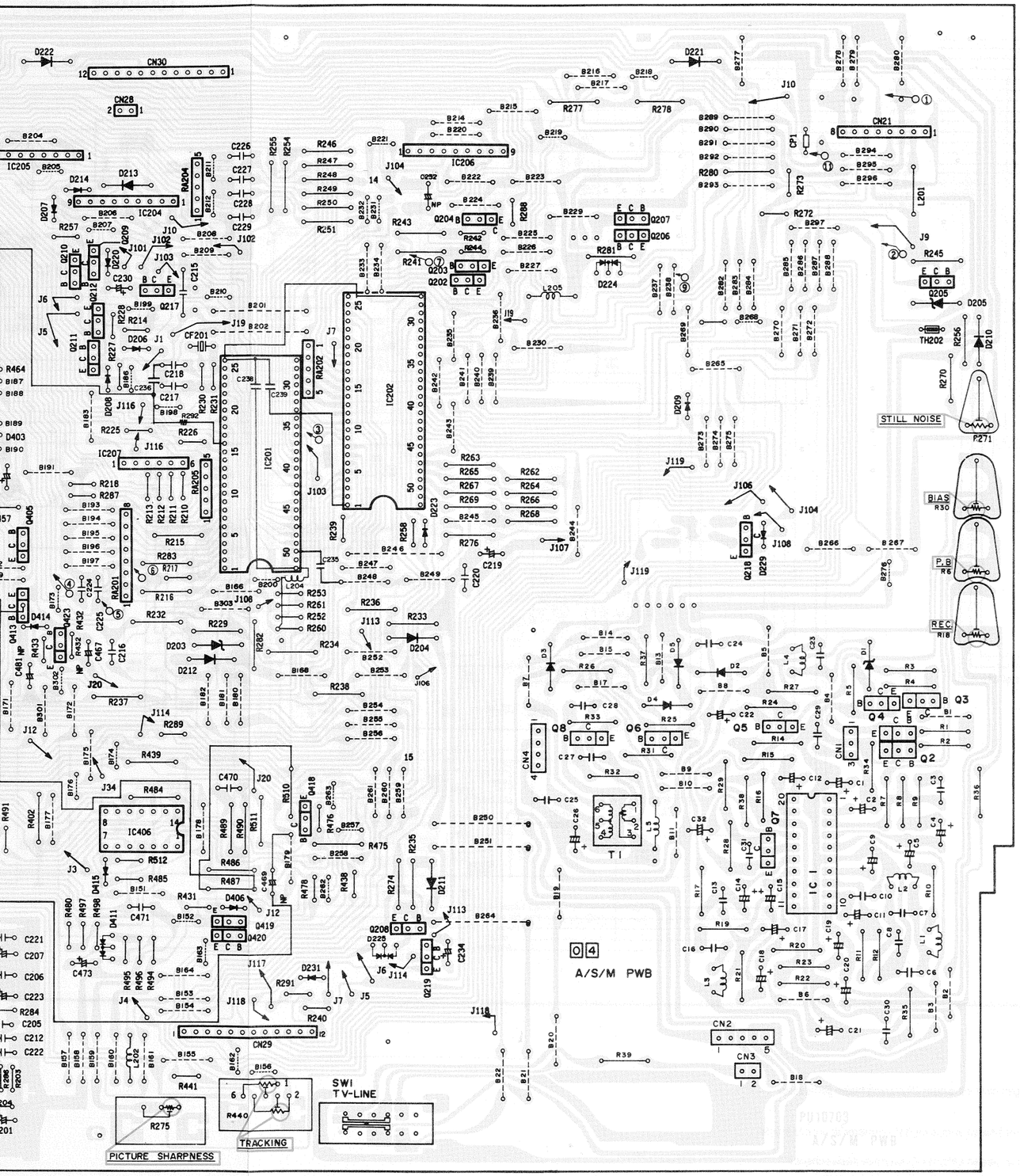
TP402 Cap. M. FG 1.1Vp-p 880Hz	IC401 ⑪ Cap. M. F-V Conv. In 8Vp-p 880Hz	IC401 ⑮ Cap. M. F-V Conv. out 4VDC	TP401 PB CTL pulse 8.5Vp-p 25Hz	TP425 Capstan FG 0.9Vp-p 250Hz
TP411 Drum F.F 7Vp-p 25Hz	IC403 ③ V. pulse out 7Vp-p	IC403 ⑤ Drum sampling pulse out 9Vp-p	IC403 ⑥ Drum P/D error 7.5Vp-p	IC403 ⑦ Rec CTL 8Vp-p 25Hz
IC403 ⑨ Sync in 0.5Vp-p	IC403 ⑪ CTL pulse in 6Vp-p 25Hz	IC403 ⑮ Cap. FG in 7Vp-p 250Hz	IC403 ㉕ Cap. sampling pulse out 8Vp-p	TP403 Cap. sampling Pulse position
IC403 ㉗ Cap. P/D error 7Vp-p	IC403 ㉙ Tracking MMV 2.5Vp-p	IC403 ㉚ Osc in 0.45Vp-p 4.43MHz	IC403 ㉞ 1/8 f_{sc} in 2.8Vp-p 0.55MHz	IC403 ㉟ V. pulse width MM 2.5Vp-p
IC403 ㊱ V. pulse MMV (Neg.) 4.5Vp-p	IC403 ㊲ V. pulse MMV (Pos.) 4.5Vp-p	IC403 ㊵ CH-2 sw PHASE MMV 2.5Vp-p	IC403 ㊶ CH-1 sw PHASE MMV 2.5Vp-p	TP407 Drum sampling position
TP406 Drum pick up pulse 2Vp-p 25Hz	TP421 Drum FG 1.8Vp-p 1.6kHz	IC404 ⑪ Drum F-V Conv. In 6.2Vp-p 1.6kHz	IC404 ⑮ Drum F-V conv. out 4.5VDC	TP412 Sync 1.7Vp-p
TP422 Cap. Error 4.6Vp-p	IC406 ① Cap. M. Drive 0.7VDC	TP423 Drum Error 4.6VDC	IC407 ① Drum MDA in 5.6VDC	IC407 ⑦ ⑧ ⑬ ⑭ Drum MDA out 6.2 Vp-p
Q207 E Cap. M. Drive Amp Out 5VDC				

Audio circuit

CN2 ⑤ Audio in 1kHz -20dB (220mVp-p)
IC1 ⑩ Line Amp out 1kHz 0dB (2.2Vp-p)
T1 ⑤ ⑥ Bias Osc 68kHz 200Vp-p
CN1 ① REC Audio 9Vp-p
CN2 ③ Audio out 1kHz 0dB (2.2Vp-p)

A/S/M-Platte · A/S/M circuit board 0 4 Typ -B-, -C-, -D-

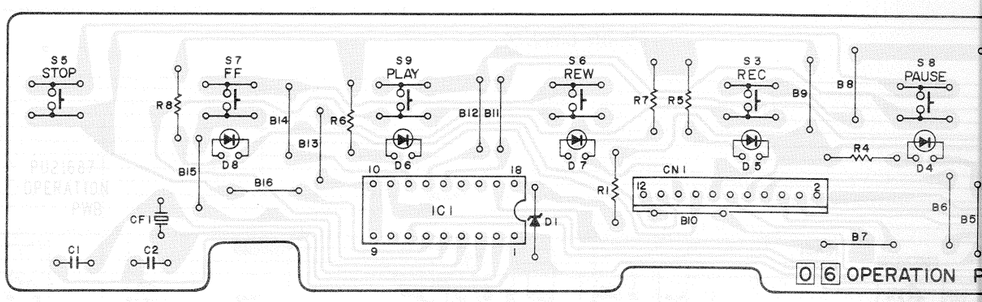




Bedientastenplatte · Operation circuit board 0 6

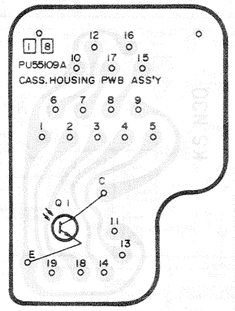
Typ -B-, -C-, -D-

– OPERATION –

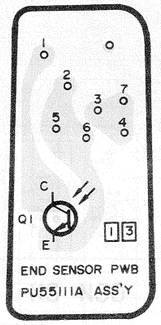


Sensor- und Kopf-Anschlußplatten · Sensor and Head Conn. boards

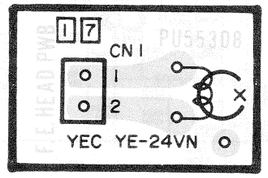
– CASS HOUSING –



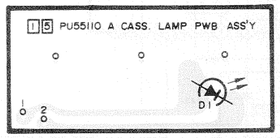
– END SENSOR –



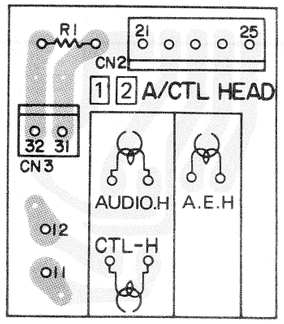
– F.E HEAD –



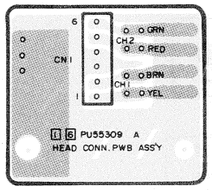
– CASS LAMP –

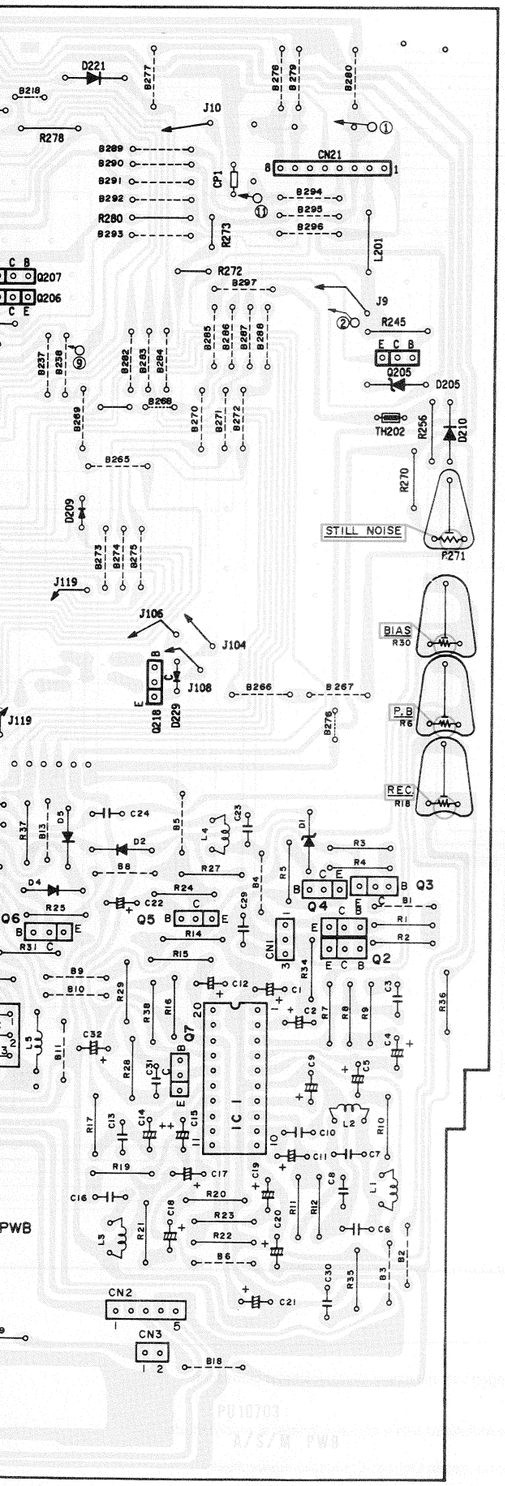


– A/C HEAD –



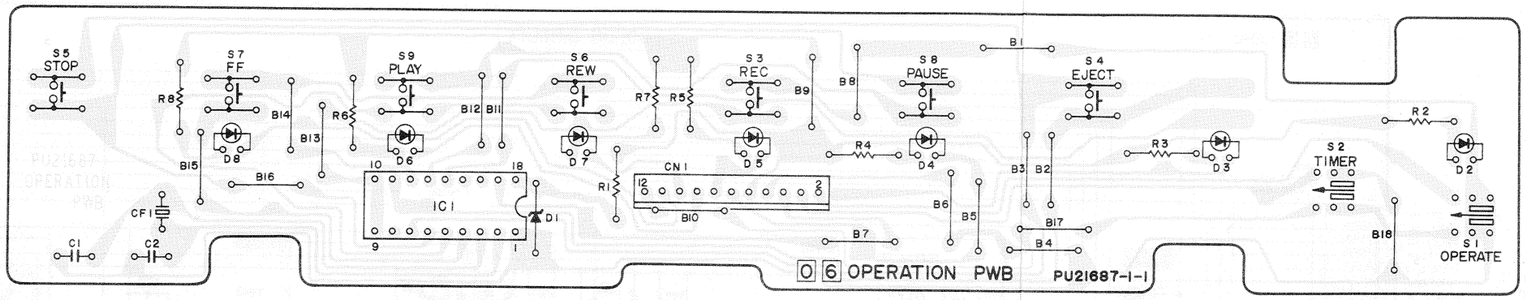
– HEAD CONN. –





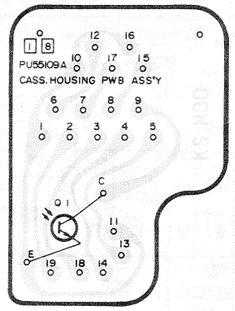
Bedientastenplatte · Operation circuit board 0 6 Typ -B-, -C-, -D-

– OPERATION –

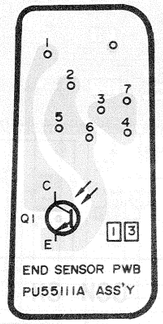


Sensor- und Kopf-Anschlußplatten · Sensor and Head Conn. boards

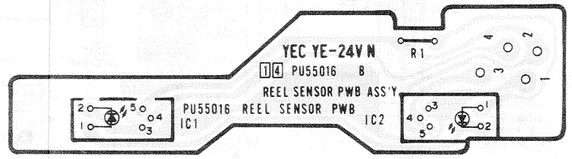
– CASS HOUSING –



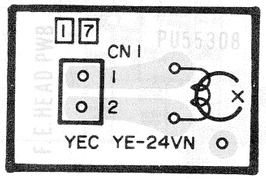
– END SENSOR –



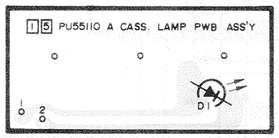
– REEL SENSOR –



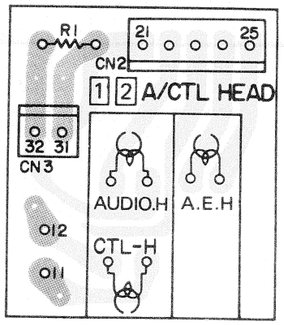
– F.E HEAD –



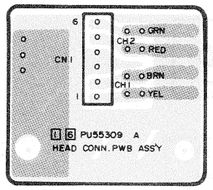
– CASS LAMP –



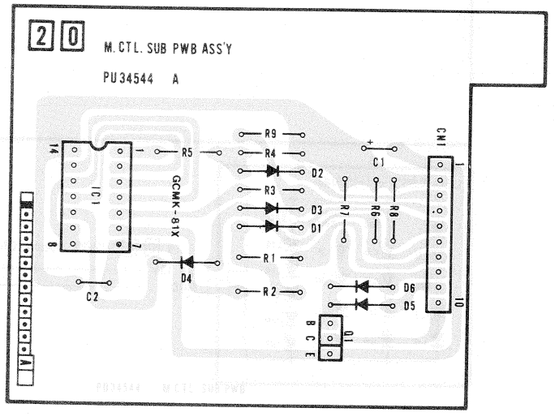
– A/C HEAD –



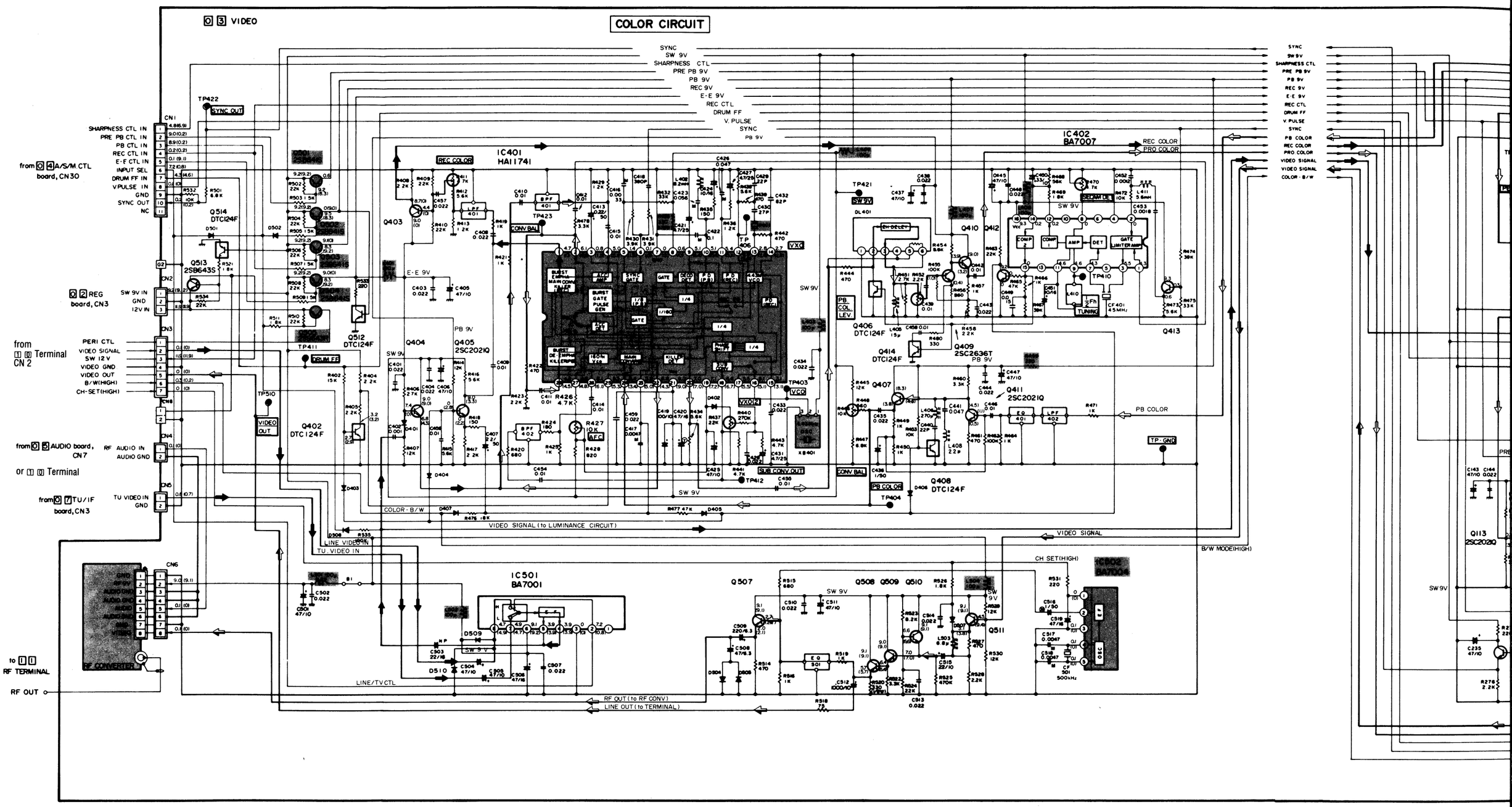
– HEAD CONN. –

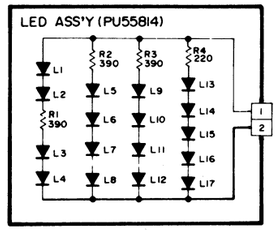


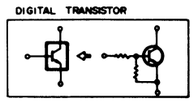
Zusatzplatte Mechacon
Mechacon Sub board 2 0



Video-Schaltungen · Video circuits







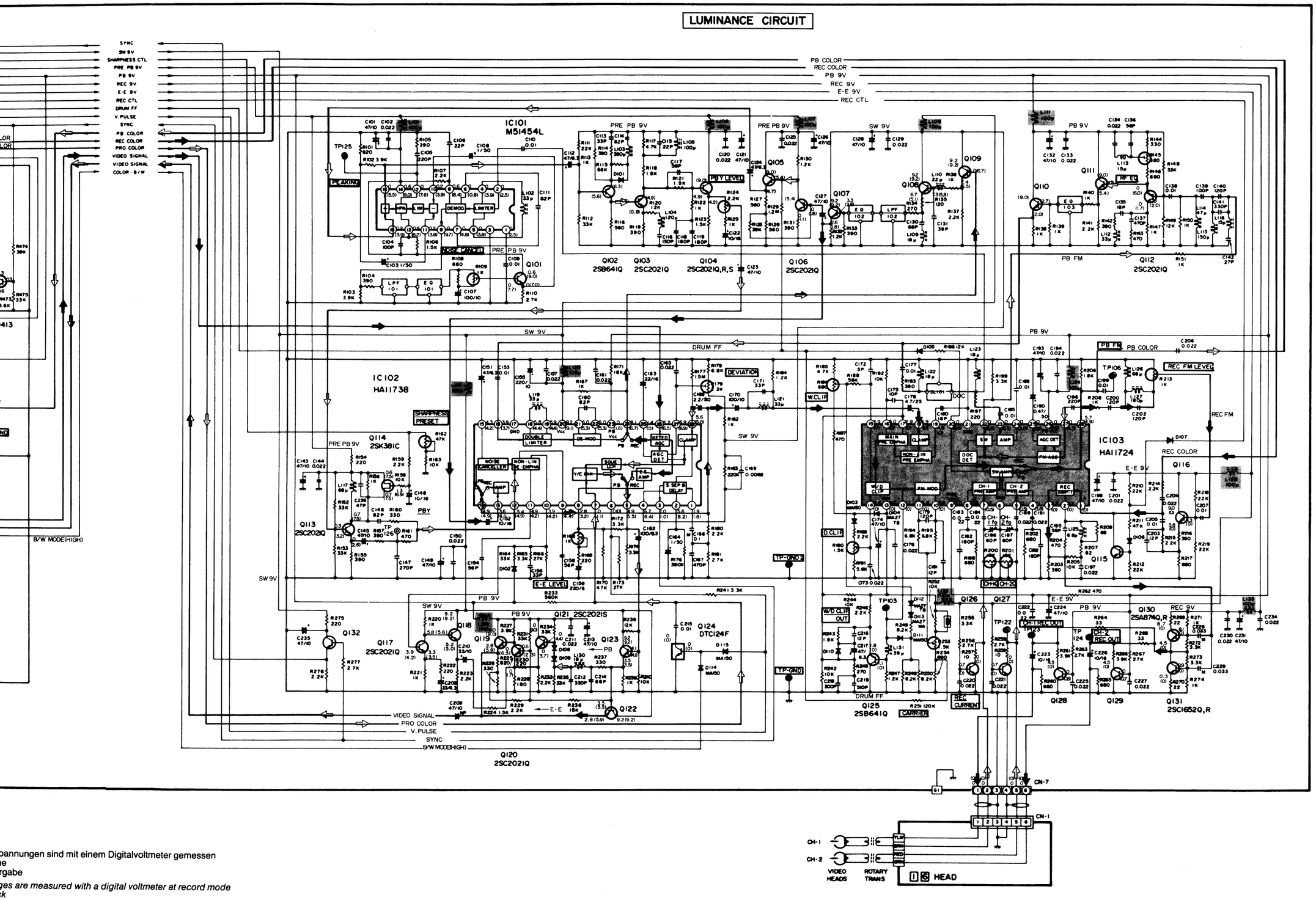
RECORDING SIGNAL PATH
PLAYBACK SIGNAL PATH
REC PLAY SIGNAL PATH

Alle Gleichspannungen sind mit einem Digitalvoltmeter gemessen bei Aufnahme
() bei Wiedergabe

All DC voltages are measured with a digital voltmeter at record mode
() at playback

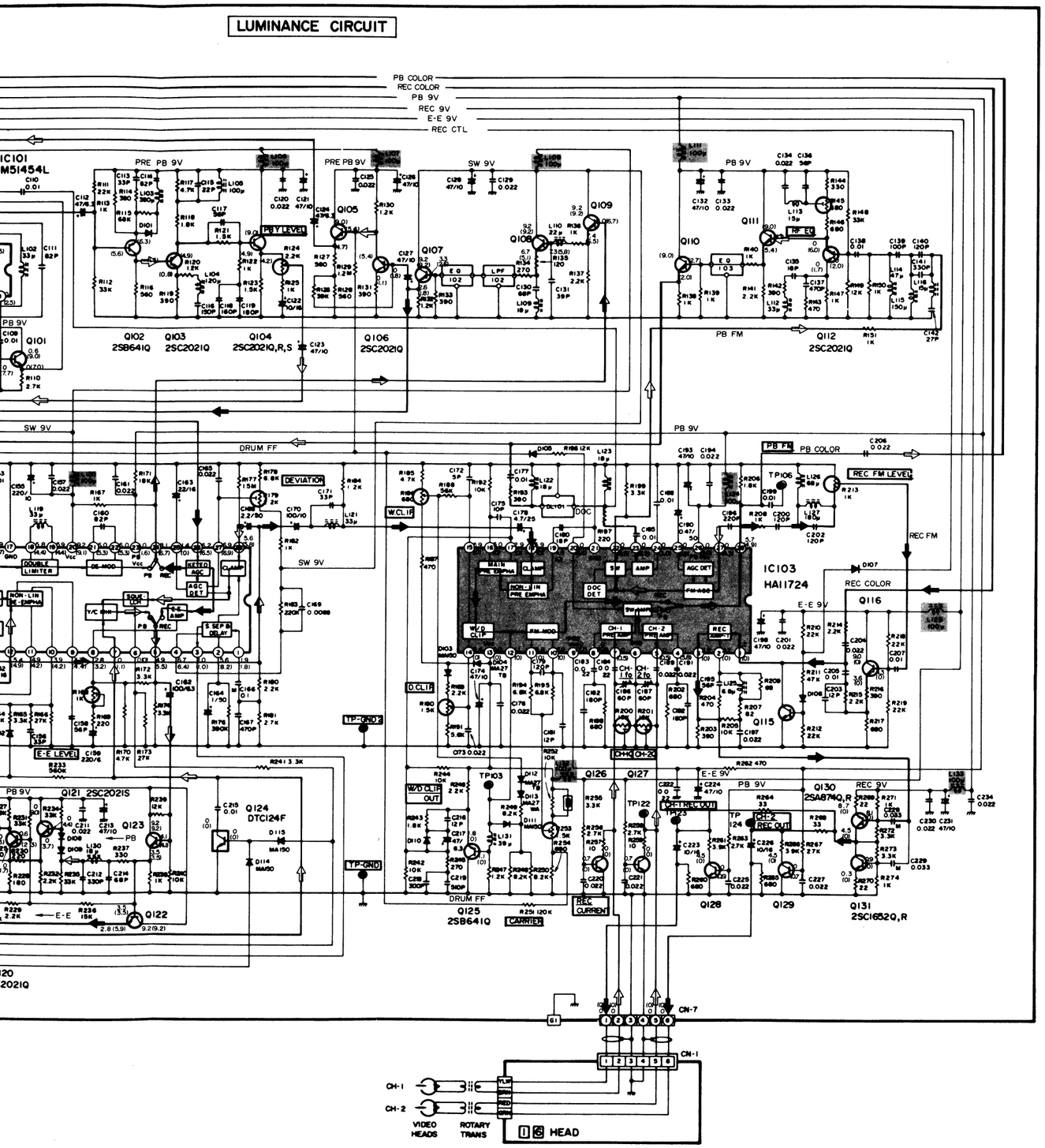
Sicherheitsbauteile nur gegen Original-Ersatzteile auswechseln!

Replace safety components only with original spare parts!



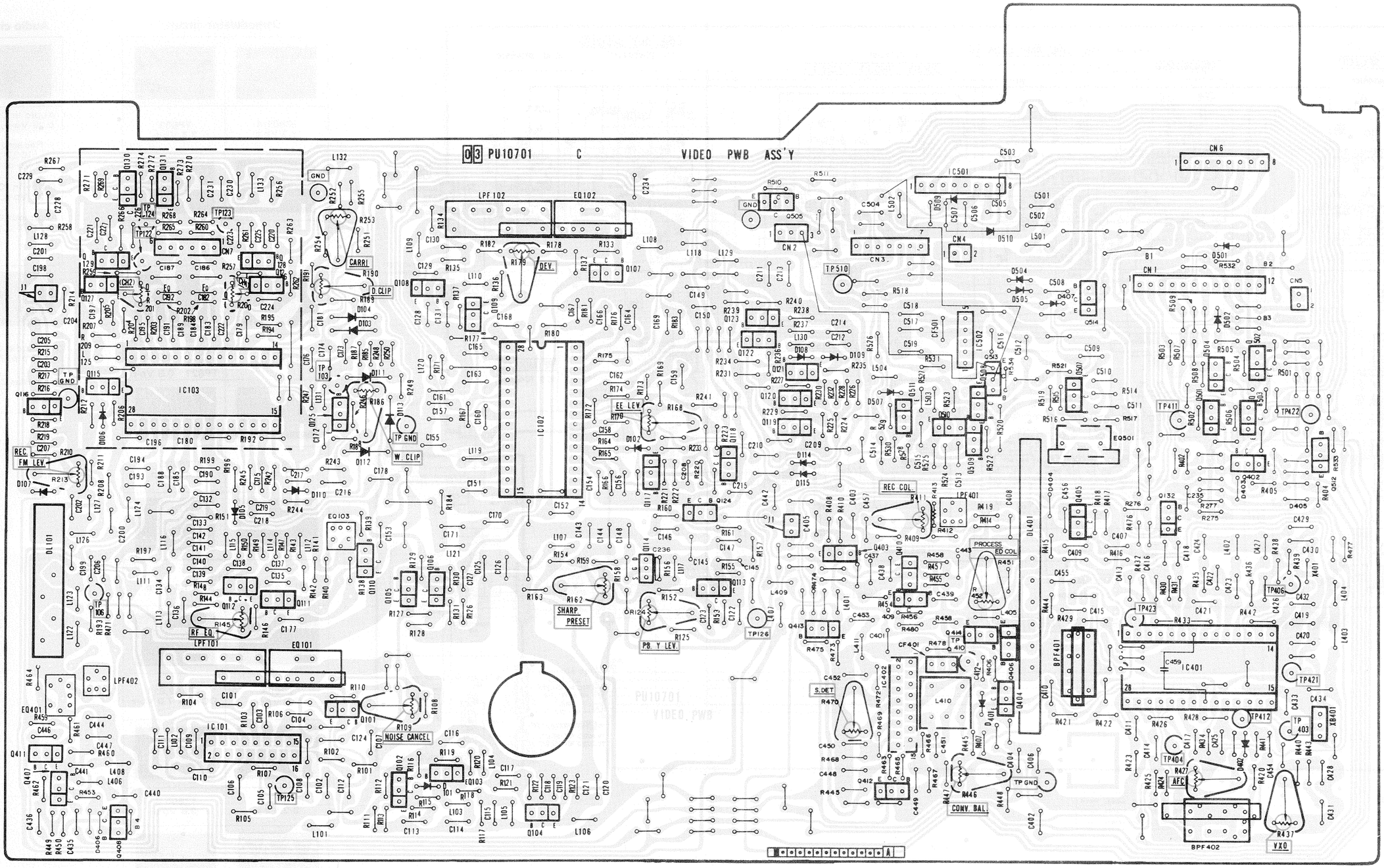
pannungen sind mit einem Digitalvoltmeter gemessen
ne
rgabe
ges are measured with a digital voltmeter at record mode
k
auteile nur gegen Original-Ersatzteile auswechseln!
ety components only with original spare parts!

Oszillogramme der Video-Schaltung · Main waveforms of Video circuit

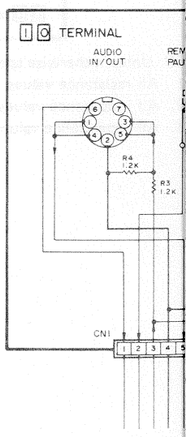


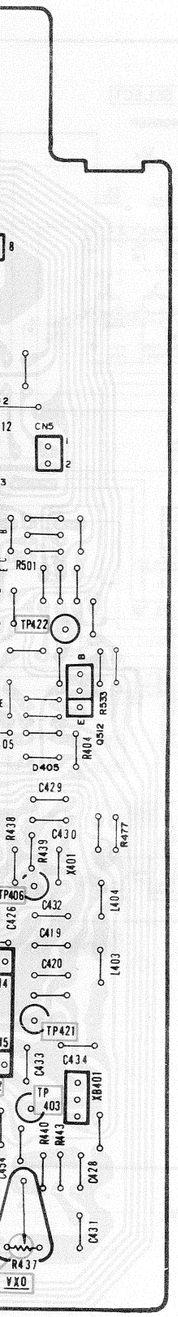
IC401 ① Rec color out 0.7Vp-p	IC401 ② ACC out 1.1Vp-p	IC401 ④ Rec (PB) color in 0.22Vp-p (Rec), 0.38Vp-p (PB)	IC401 ⑥ Sync in 5.5Vp-p
IC401 ⑫ VCO out 1.4Vp-p 4.43MHz	IC401 ⑬ VXO in 0.6Vp-p 4.43MHz	TP403 VCO 0.4Vp-p (Fs+1/8Fh)	TP412 Sub. conv. out 1.2Vp-p
IC401 ⑳ PB color out 0.8Vp-p	TP404 PB color 0.45Vp-p	IC401 ㉖ 5.6MHz in (Fs+40Fh+1/8Fh) 0.23Vp-p	TP510 Video out 0.9Vp-p
TP411 Drum FF 7.5Vp-p	TP125 Peaking 0.15Vp-p	Q106 B PB Video (Y) in 0.7Vp-p	TP126 Sharpness preset 1.1Vp-p
IC102 ③ Sync out 8Vp-p	IC102 ⑤ Video out 1.8Vp-p	IC102 ⑦ Color mix in 0.2Vp-p	IC102 ⑫ De-empha in 1Vp-p
IC102 ⑬ Amp in 0.27Vp-p	IC102 ⑭ Video (Y) 0.8Vp-p	IC102 ⑳ Rec AGC out 0.58Vp-p	IC102 ㉔ Demod. out 3.5Vp-p
IC102 ㉖ Video in 0.9Vp-p	TP103 W/D clip 1.1Vp-p	IC103 ⑱ Clamp in 0.8Vp-p	IC103 ㉒ DOC out 0.7Vp-p
IC103 ㉔ Rec mod. out 1.4Vp-p	TP106 PB FM 0.4Vp-p	Q116 E Rec FM 0.45Vp-p	TP123-4 CH-1,2 Rec out 4Vp-p

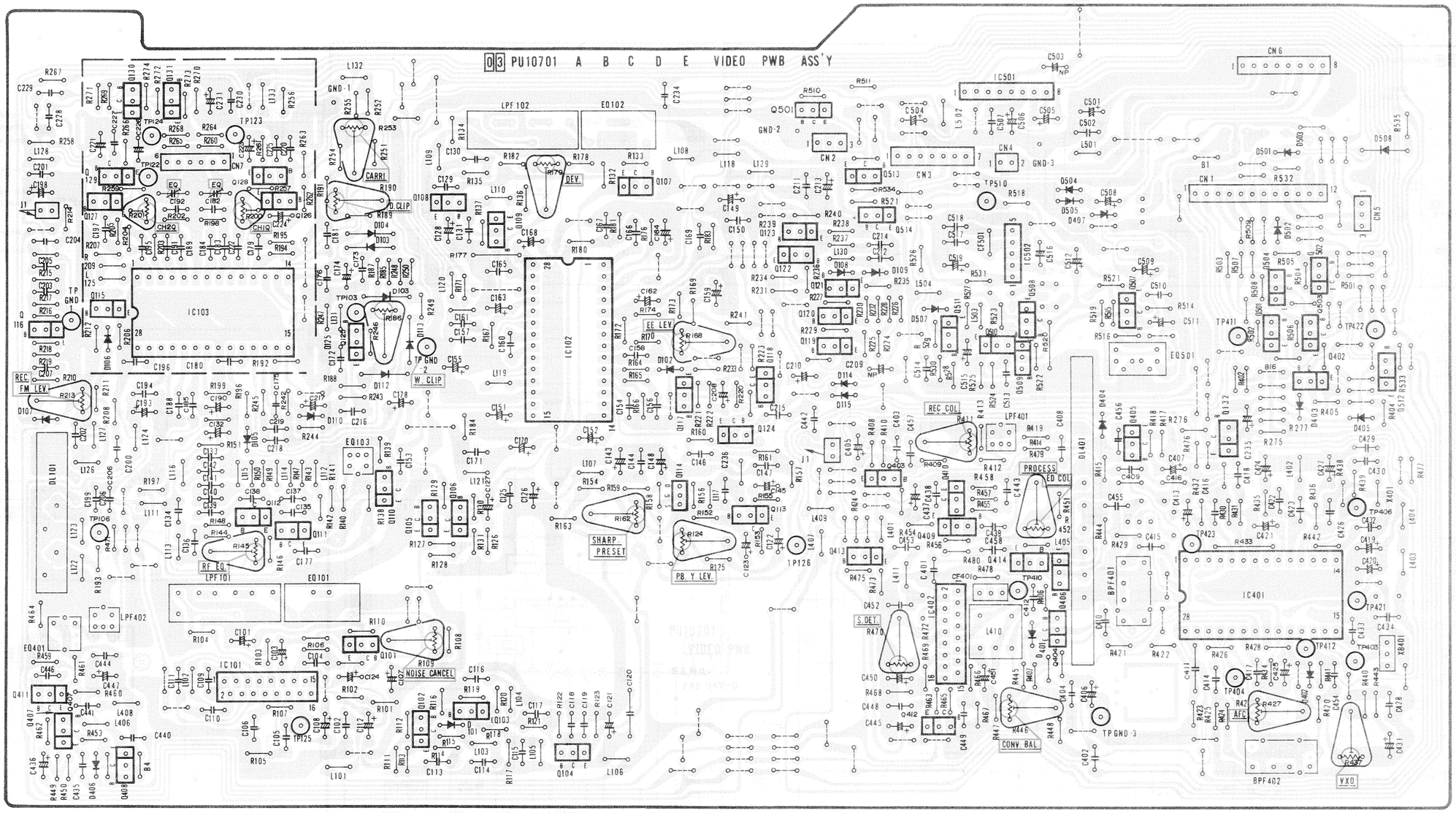
Video-Platte · Video circuit board 0 3 Typ -A-

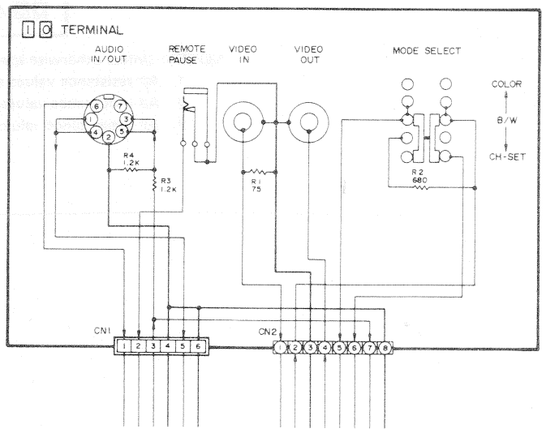


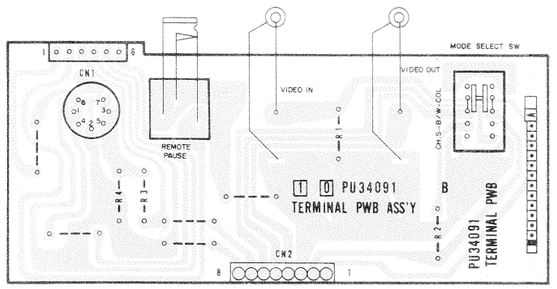
Video-Platte

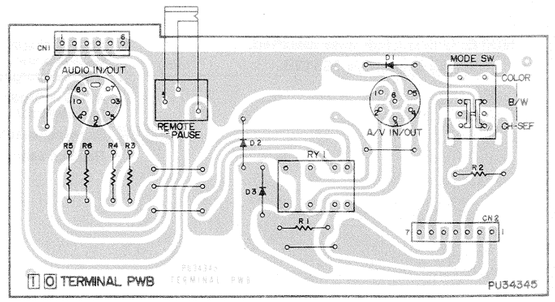


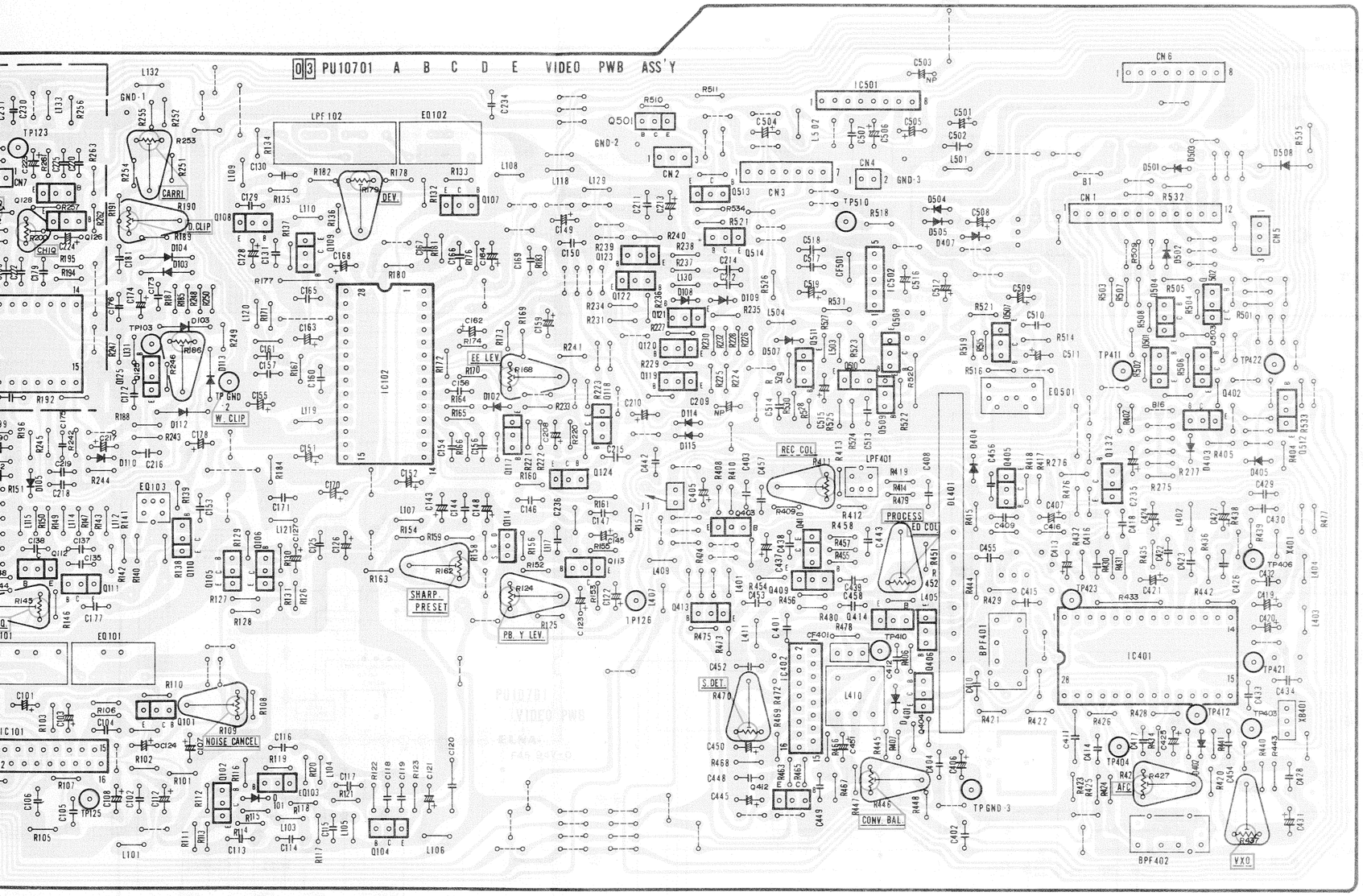


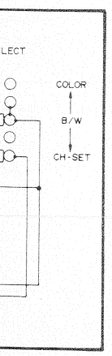

0 3 PU10701 A B C D E VIDEO PWB ASS'Y
IC103
IC102
IC101
IC401
IC501
IC502
IC402
LPF102
EQ102
EQ103
EQ101
LPF101
LPF402
LPF401
BPF401
BPF402
DL101
CN1
CN2
CN3
CN4
CN5
CN6
CN7
CARRI
D. CLIP
W. CLIP
DEV.
EE LEV.
FM LEV.
REC.
RF EQ.
NOISE CANCEL
SHARP PRESET
PB. Y LEV.
REC COL.
PROCESS
ED COL
S. DET.
CONV. BAL
AFC
VXO
TP GND-3

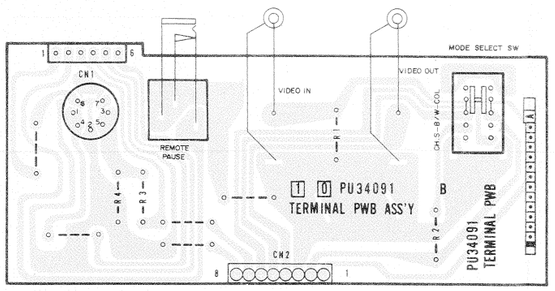

1 0 TERMINAL
AUDIO IN/OUT
REMOTE PAUSE
VIDEO IN
VIDEO OUT
MODE SELECT
COLOR
B/W
CH-SET
CN1
CN2

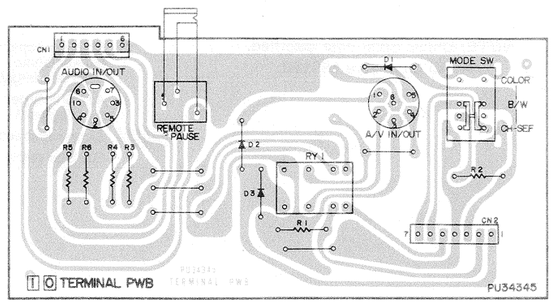

MODE SELECT SW
CN1
REMOTE PAUSE
VIDEO IN
VIDEO OUT
CN2
1 0 PU34091
TERMINAL PWB ASS'Y
PU34091
TERMINAL PWB


CN1
AUDIO IN/OUT
REMOTE PAUSE
A/V IN/OUT
MODE SW
COLOR
B/W
CH-SEF
CN2
1 0 TERMINAL PWB
PU34345

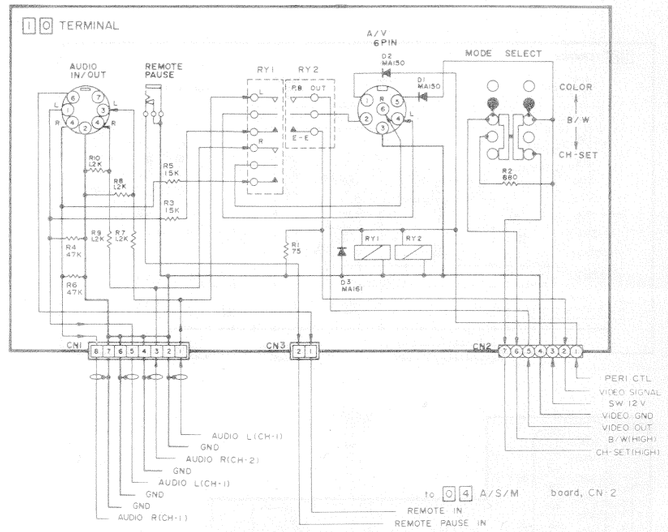


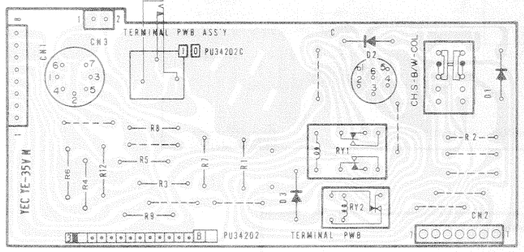


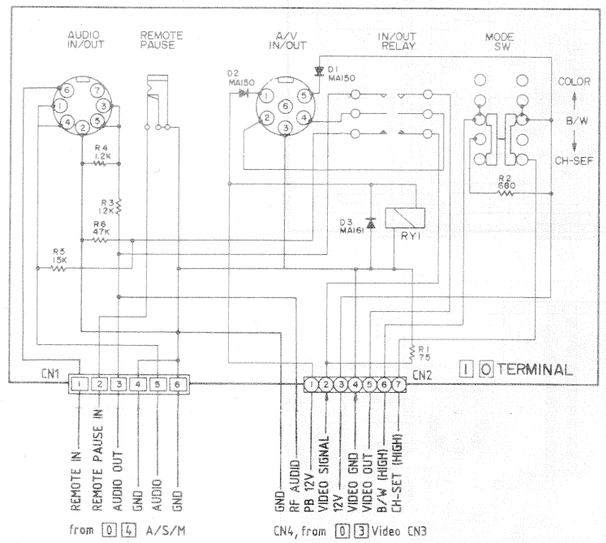




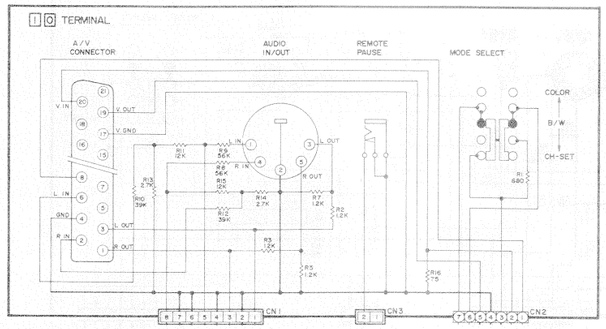
Anschlußbuchsen-Platten · Terminals

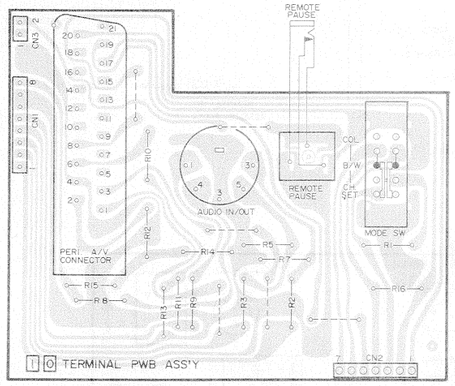


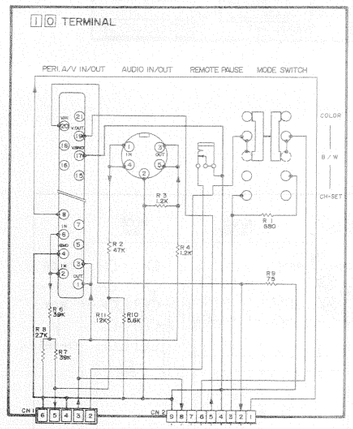


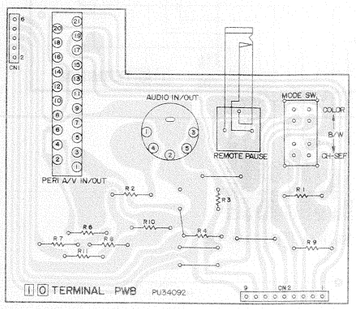


Anschlußbuchsen-Platten · Terminals

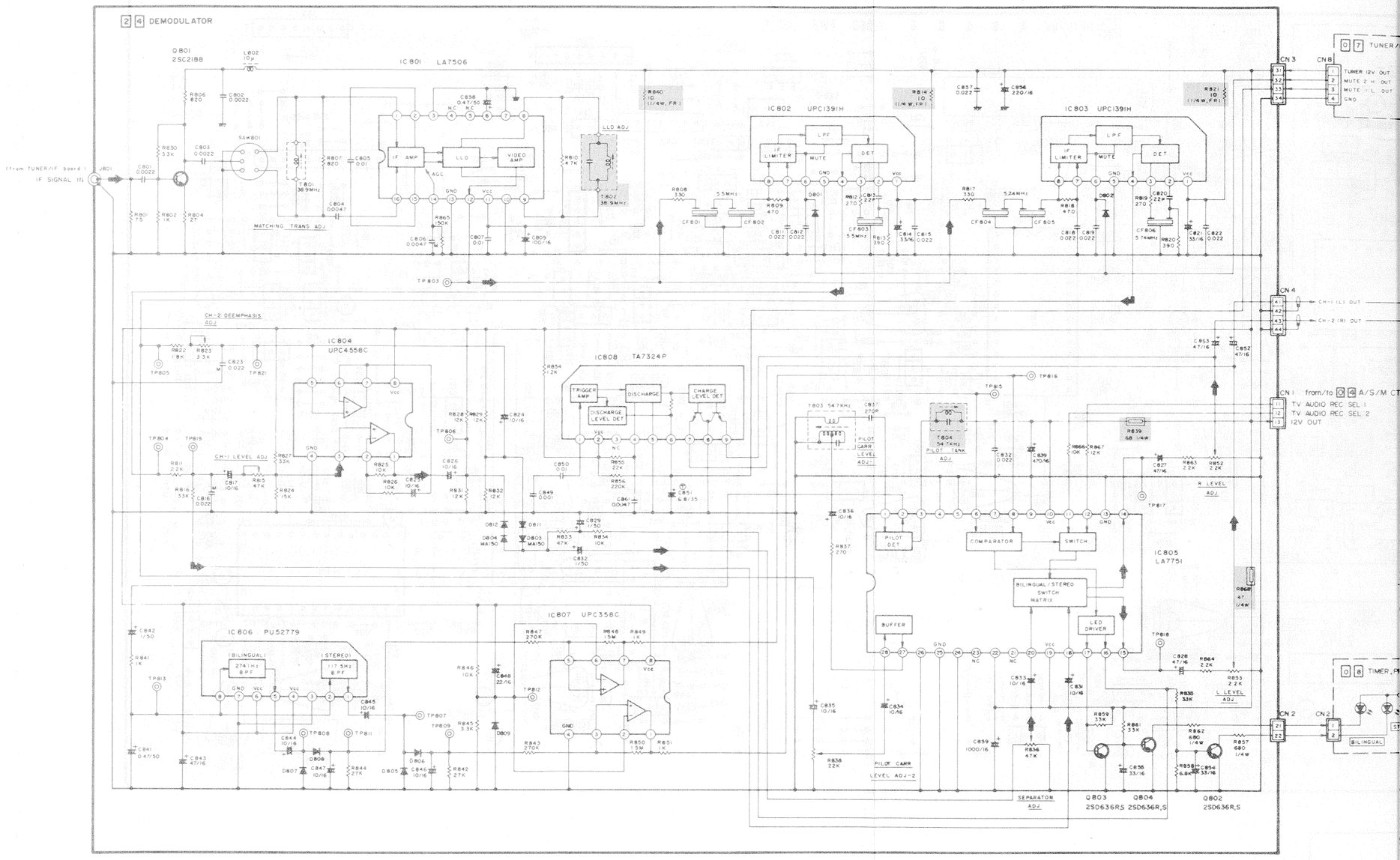








Audio- und Demodulator-Schaltungen · Audio and Demodulator circuits Typ -A-



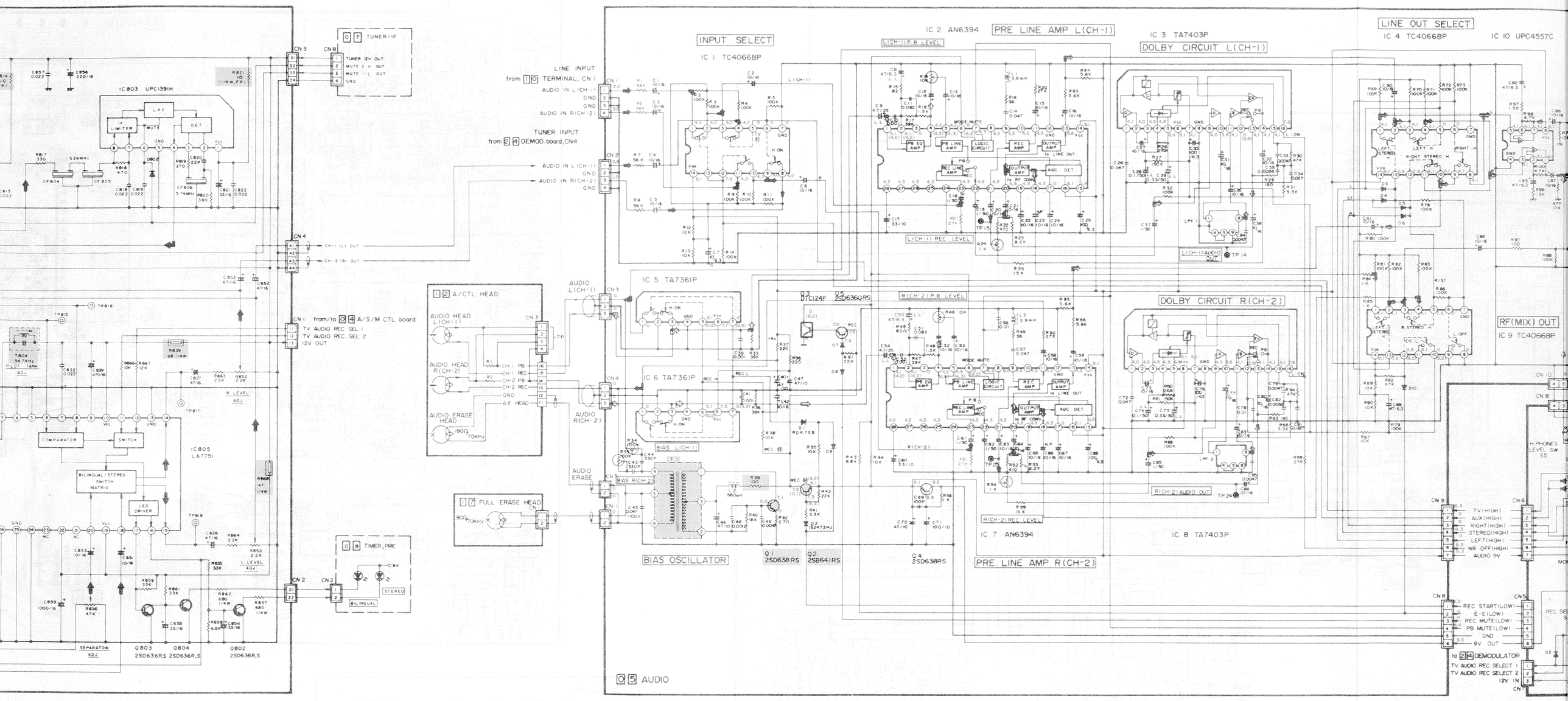
NOTE: Unless other wise specified.
1. All diodes are 1SS133.

Alle Gleichspannungen sind mit einem Digitalvoltmeter gemessen
bei Aufnahme
() bei Wiedergabe

All DC voltages are measured with a digital voltmeter at record mode
() at playback

Sicherheitsbauteile nur gegen Original-Ersatzteile auswechseln!

Replace safety components only with original spare parts!

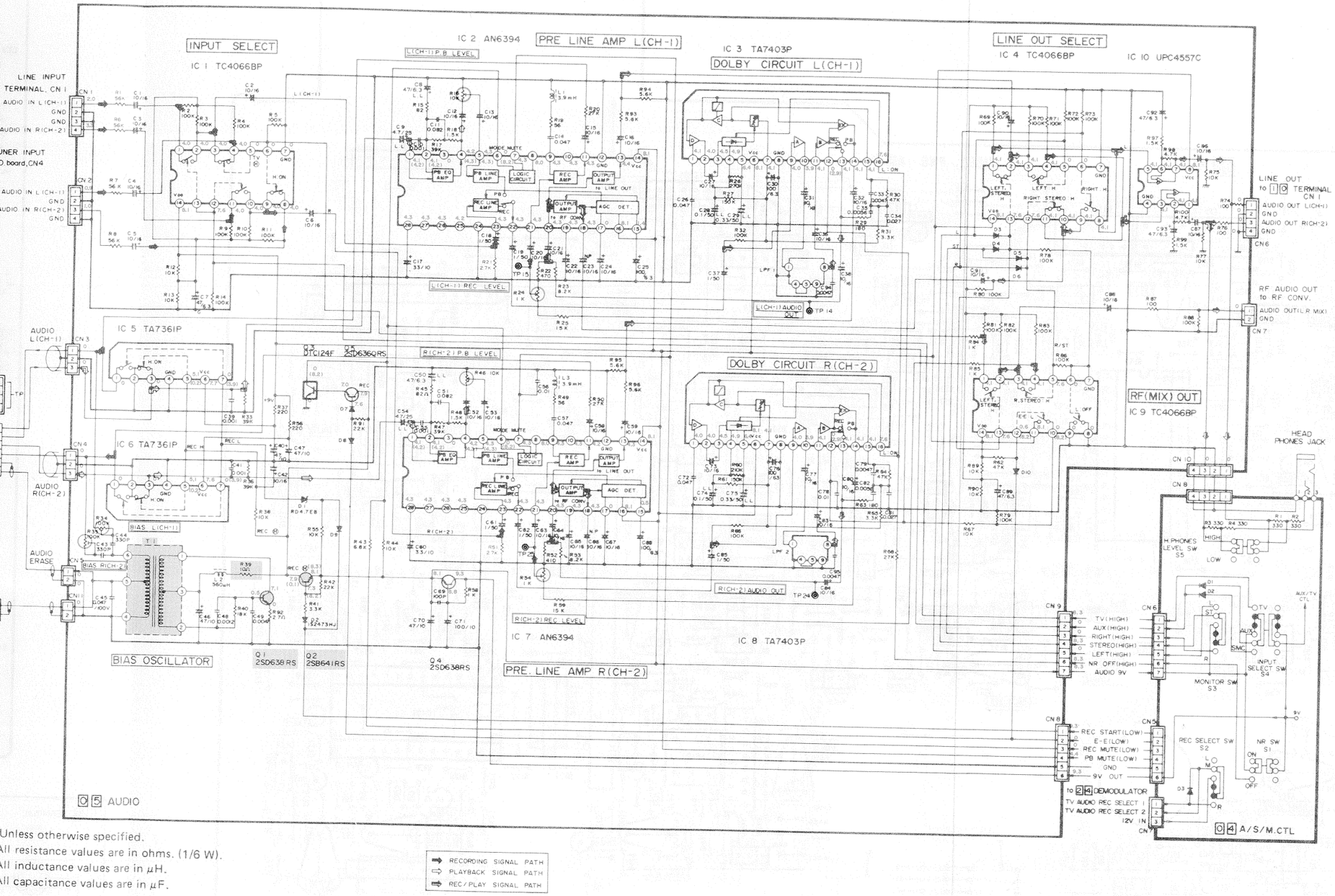


NOTES: Unless otherwise specified.

1. All resistance values are in ohms. (1/6 W).
2. All inductance values are in μH.
3. All capacitance values are in μF.

RECORDING SIGNAL PATH
PLAYBACK SIGNAL PATH
REC/PLAY SIGNAL PATH

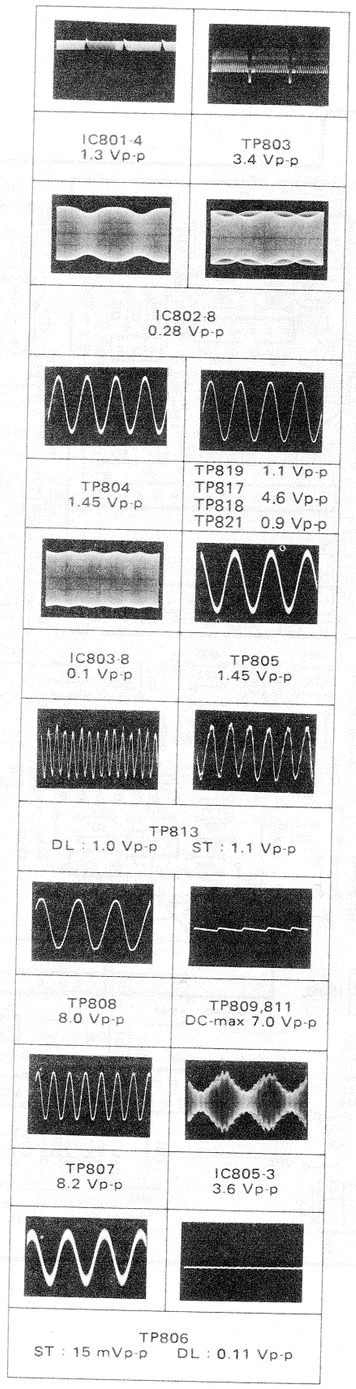
Oszillogramme der Audio- und Demodulator-Schaltung
Main waveforms of Audio an Demodulator circuits



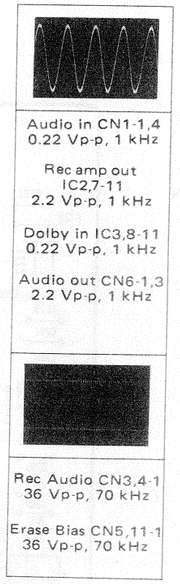
Unless otherwise specified.
All resistance values are in ohms. (1/6 W).
All inductance values are in μH.
All capacitance values are in μF.

➡ RECORDING SIGNAL PATH
⇨ PLAYBACK SIGNAL PATH
➡ REC/PLAY SIGNAL PATH

Demodulator circuit

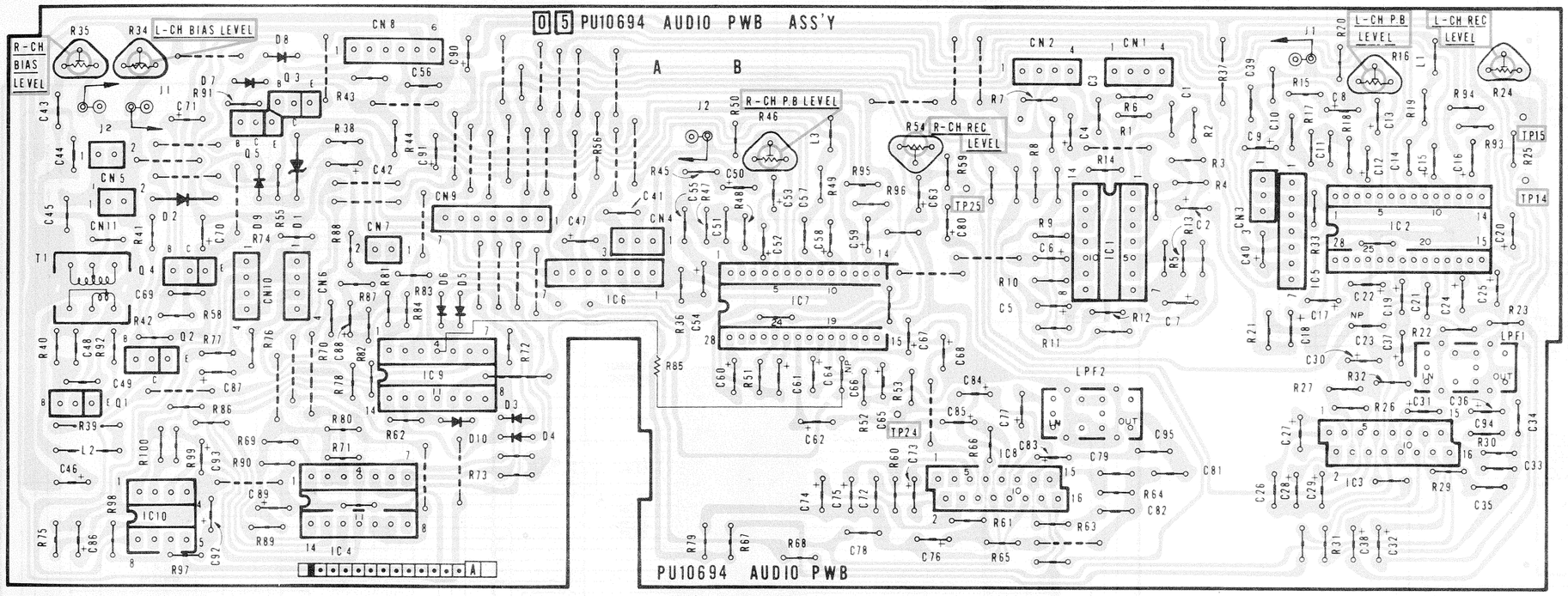


Audio circuit



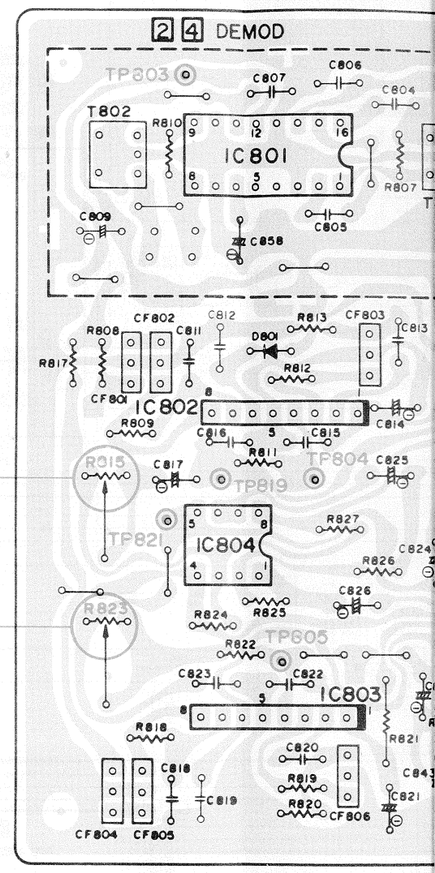
Audio-Platte · Audio circuit board 0 5 Typ -A-

– AUDIO –

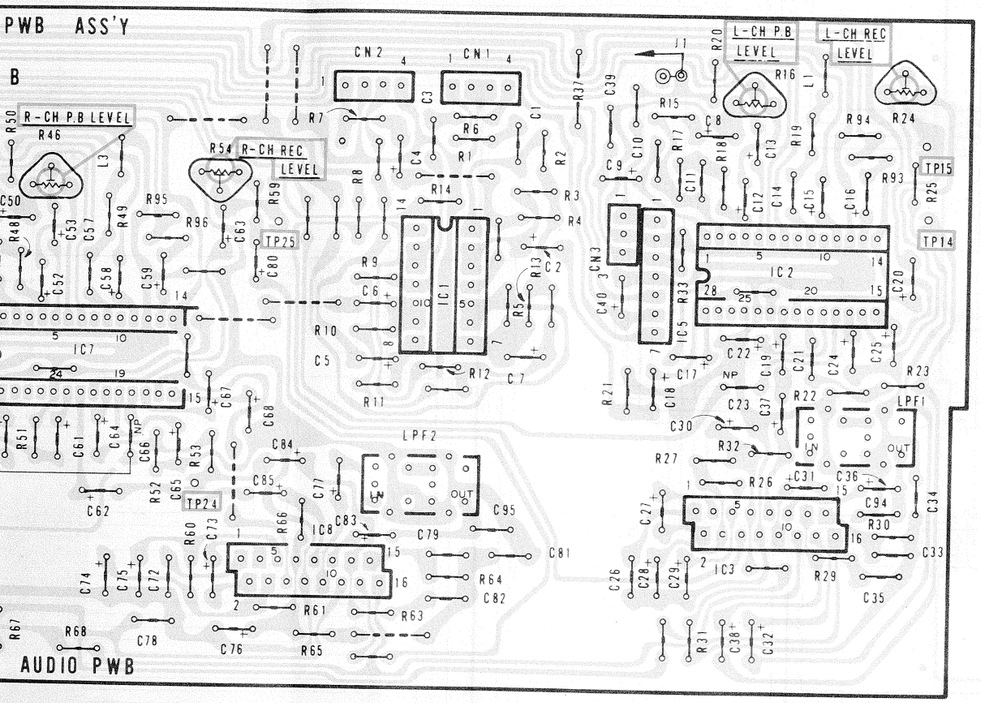


Demodulator-Platte · Demod

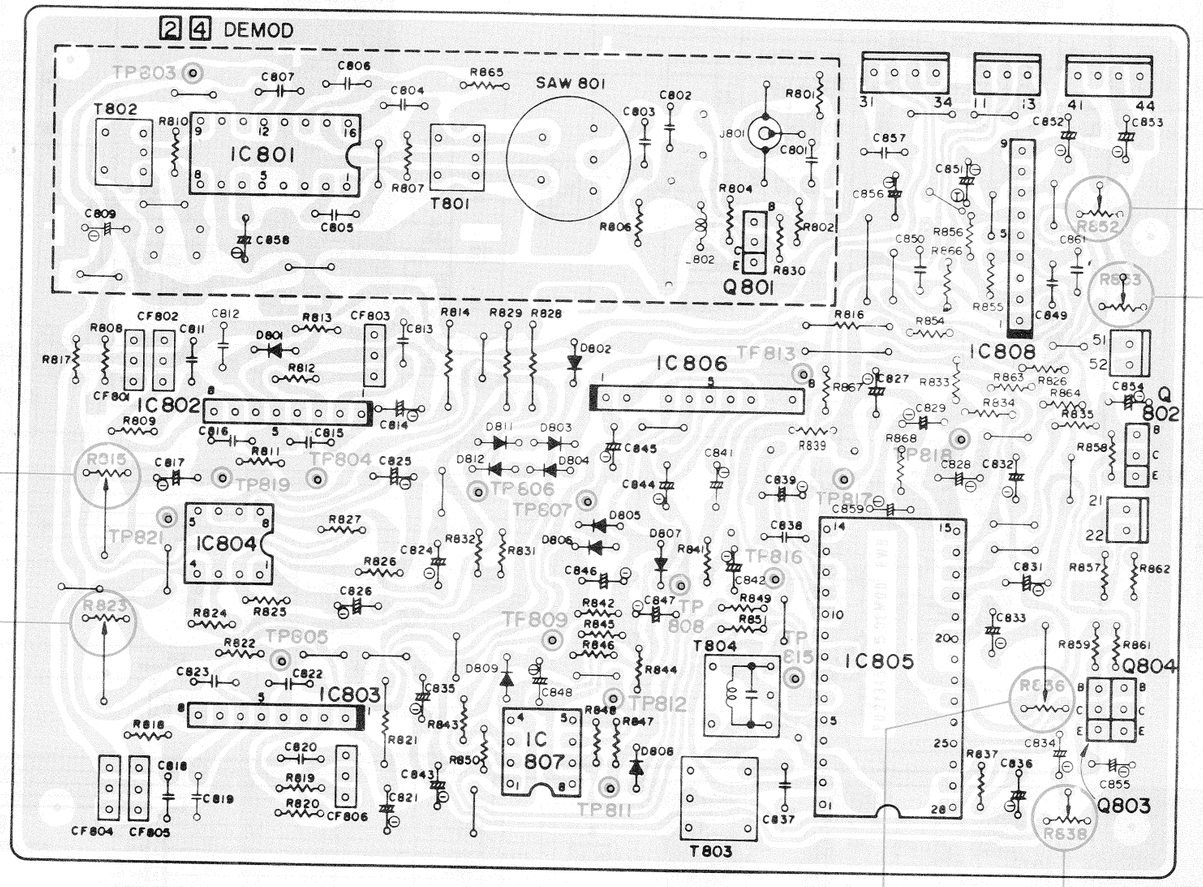
– DEMODULATOR –

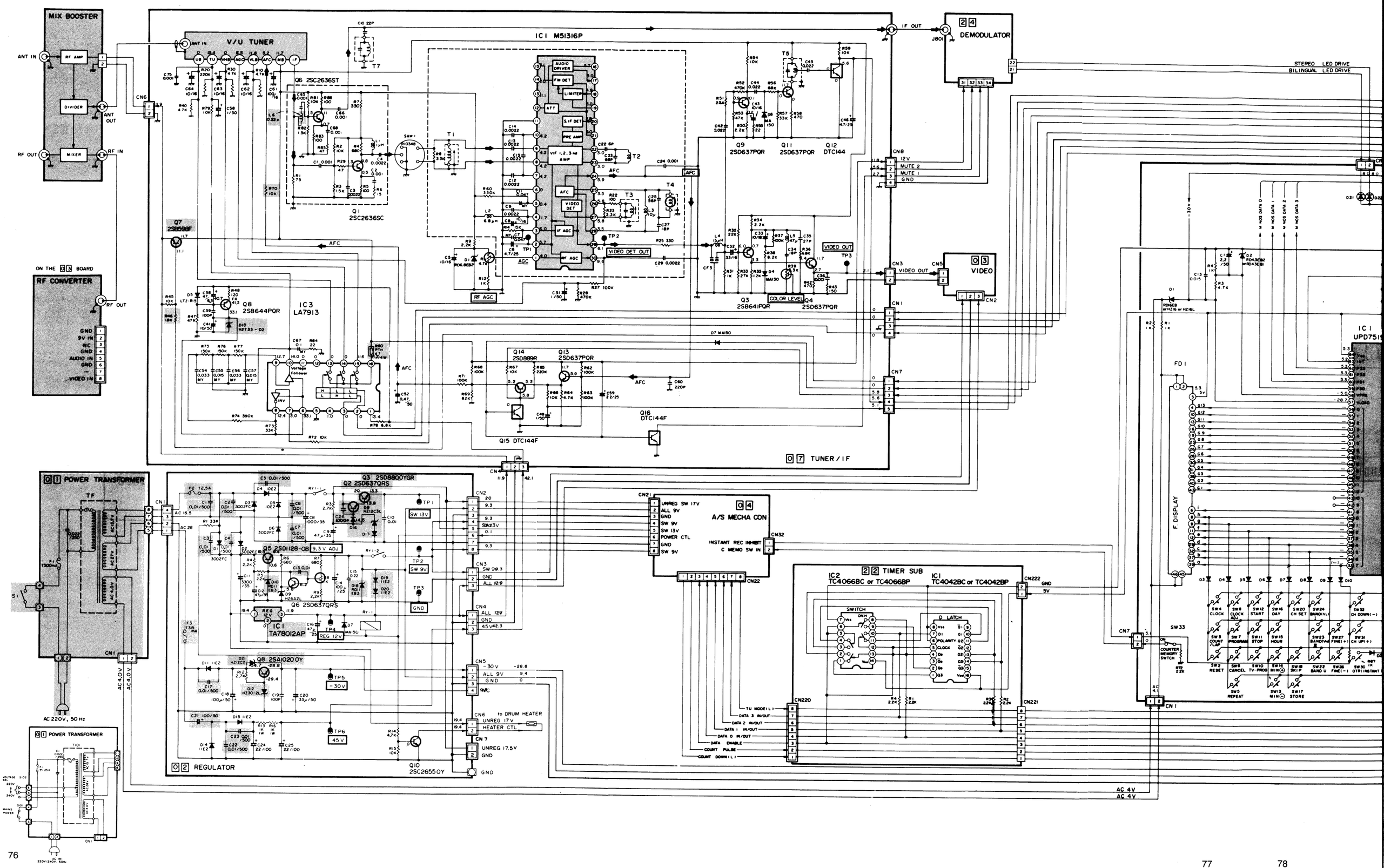


Demodulator-Platte · Demodulator circuit board 2 4 Typ -A-



– DEMODULATOR –



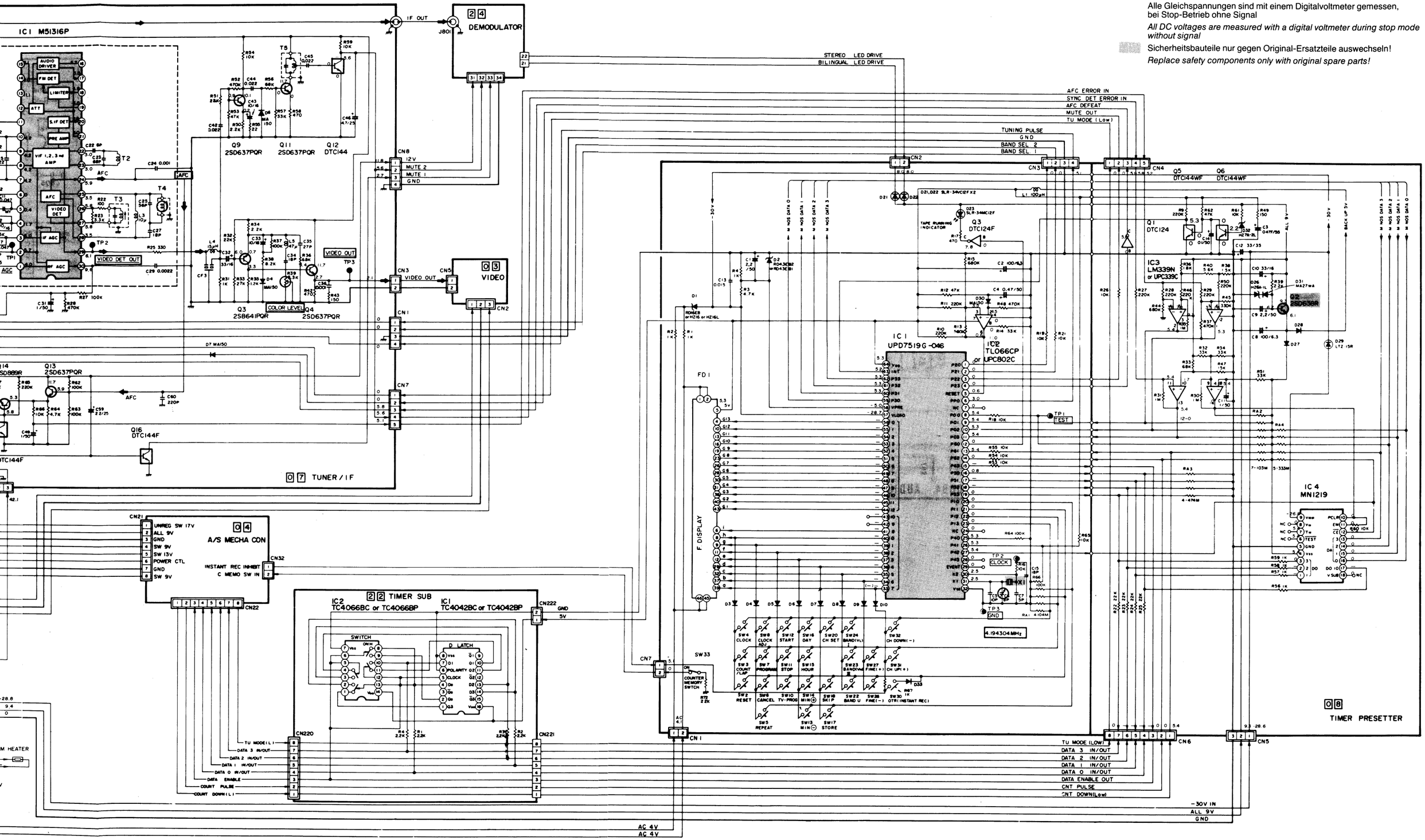

MIX BOOSTER
RF AMP
DIVIDER
MIXER
ANT IN
ANT OUT
RF OUT
RF IN
V/U TUNER
IC1 M51316P
Q6 2SC2636ST
Q1 2SC2636SC
Q7 2SB598F
ON THE 03 BOARD
RF CONVERTER
GND
9V IN
NC
GND
AUDIO IN
GND
VIDEO IN
RF OUT
IC3 LA7913
Q8 2SB644PQR
Q9 2SD637PQR
Q11 2SD637PQR
Q12 DTC144
Q3 2SB641PQR
Q4 2SD637PQR
Q14 2SD889R
Q13 2SD637PQR
Q16 DTC144F
Q15 DTC144F
IF OUT
DEMODULATOR
VIDEO OUT
03 VIDEO
07 TUNER / IF
STEREO LED DRIVE
BILINGUAL LED DRIVE
IC1 UPD751
F. DISPLAY
01 POWER TRANSFORMER
AC 220V, 50 Hz
Q3 2SD880QYGR
Q2 2SD637QRS
Q5 2SD1128-08
9.3 V ADJ
Q6 2SD637QRS
IC1 TA78012AP
REG 12V
Q8 2SA1020OY
Q10 2SC2655OY
02 REGULATOR
SW 13V
SW 9V
GND
-30V
45V
to DRUM HEATER
UNREG 17V
HEATER CTL
UNREG 17.5V
04 A/S MECHA CON
UNREG SW 17V
ALL 9V
GND
SW 9V
SW 13V
POWER CTL
GND
SW 9V
INSTANT REC INHIBIT
C MEMO SW IN
22 TIMER SUB
IC2 TC4066BC or TC4066BP
IC1 TC4042BC or TC4042BP
SWITCH
D LATCH
TU MODE(L)
DATA 3 IN/OUT
DATA 2 IN/OUT
DATA 1 IN/OUT
DATA 0 IN/OUT
DATA ENABLE
COUNT PULSE
COUNT DOWN(L)
SW33
COUNTER MEMORY SWITCH
SW4 CLOCK
SW8 CLOCK ADJ
SW12 START
SW16 DAY
SW20 CH SET
SW24 BAND(VL)
SW32 CH DOWN(-)
SW3 COUNT / LAP
SW7 PROGRAM
SW11 STOP
SW15 HOUR
SW23 BAND(M)
SW27 FINE(+)
SW31 CH UP(+)
SW2 RESET
SW6 CANCEL
SW10 TV-PROG
SW14 MIN(+)
SW18 SKIP
SW22 BAND U
SW26 FINE(-)
SW30 OTR(INSTANT)
SW5 REPEAT
SW13 MIN(-)
SW17 STORE
AC 4V
AC 4V

Alle Gleichspannungen sind mit einem Digitalvoltmeter gemessen, bei Stop-Betrieb ohne Signal

All DC voltages are measured with a digital voltmeter during stop mode without signal

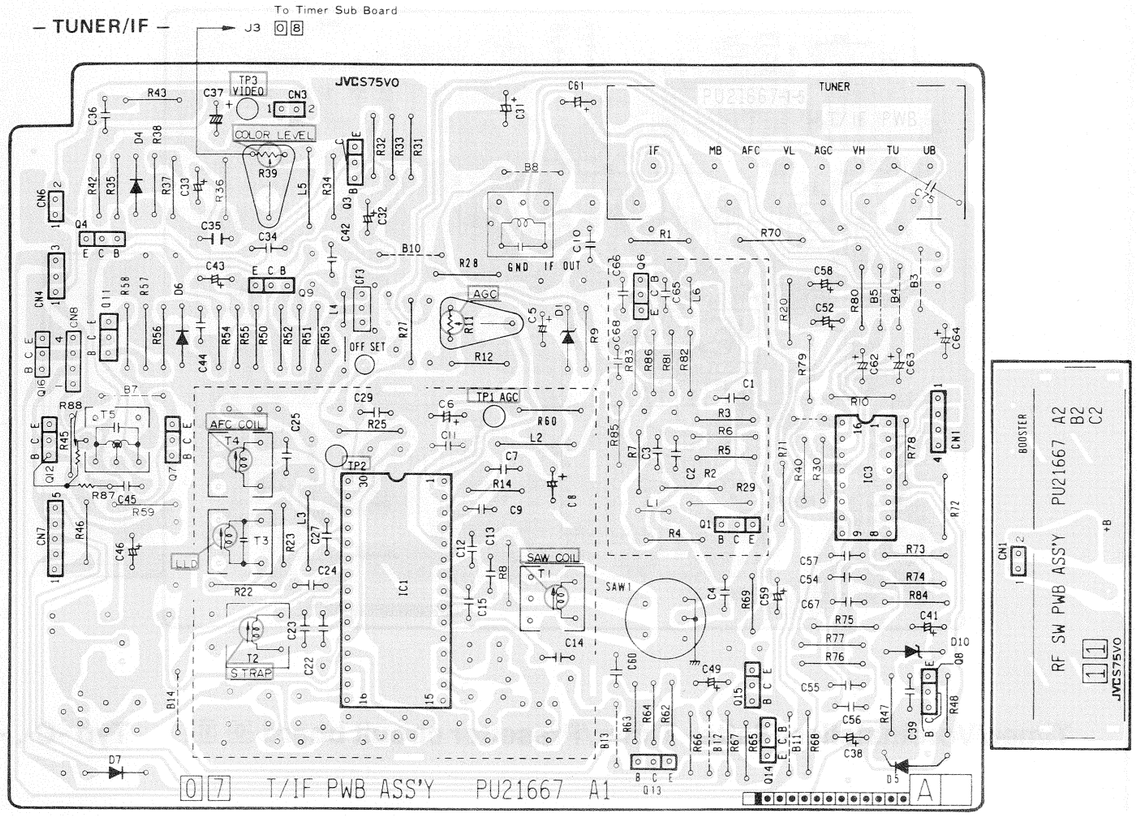
Sicherheitsbauteile nur gegen Original-Ersatzteile auswechseln!

Replace safety components only with original spare parts!



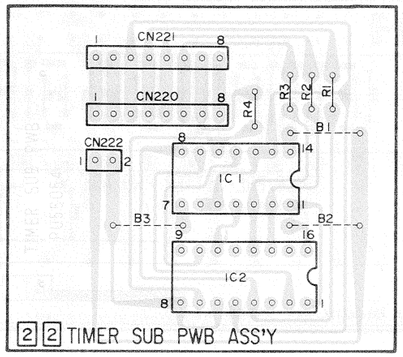
Tuner/ZF-Platte · Tuner/IF circuit board 0 7 Typ -A-

– TUNER/IF –



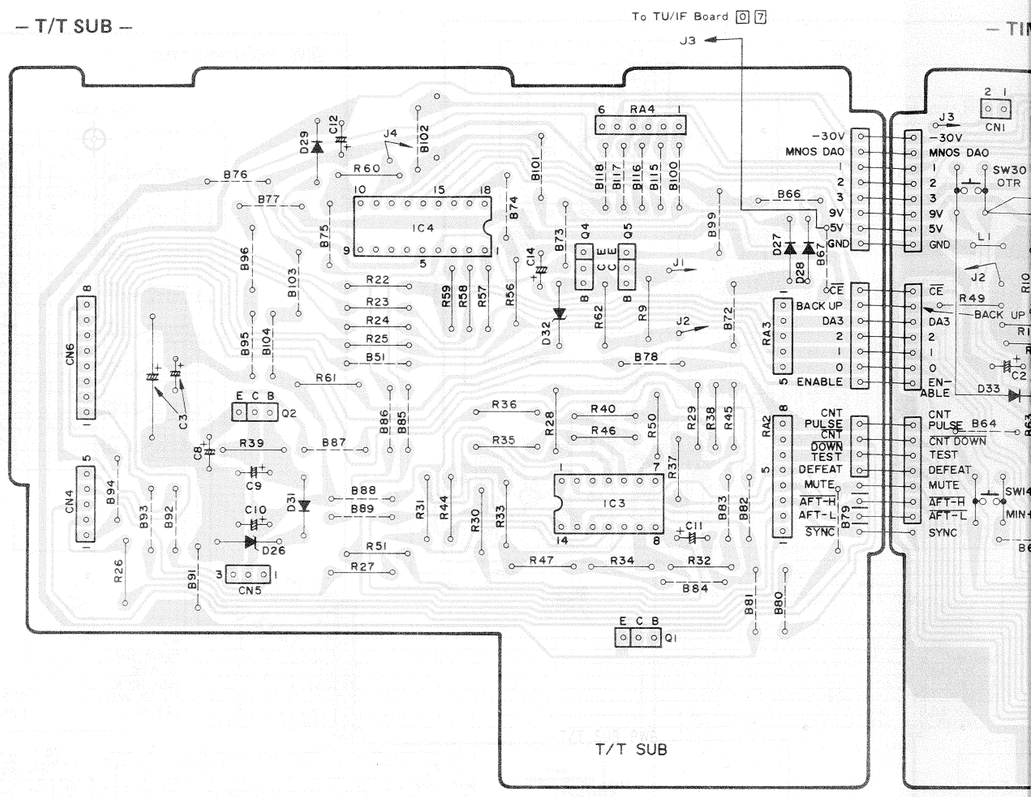
Timer-Zusatzplatte · Timer Sub board 2 2 Typ -A-, -B-

– TIMER SUB –



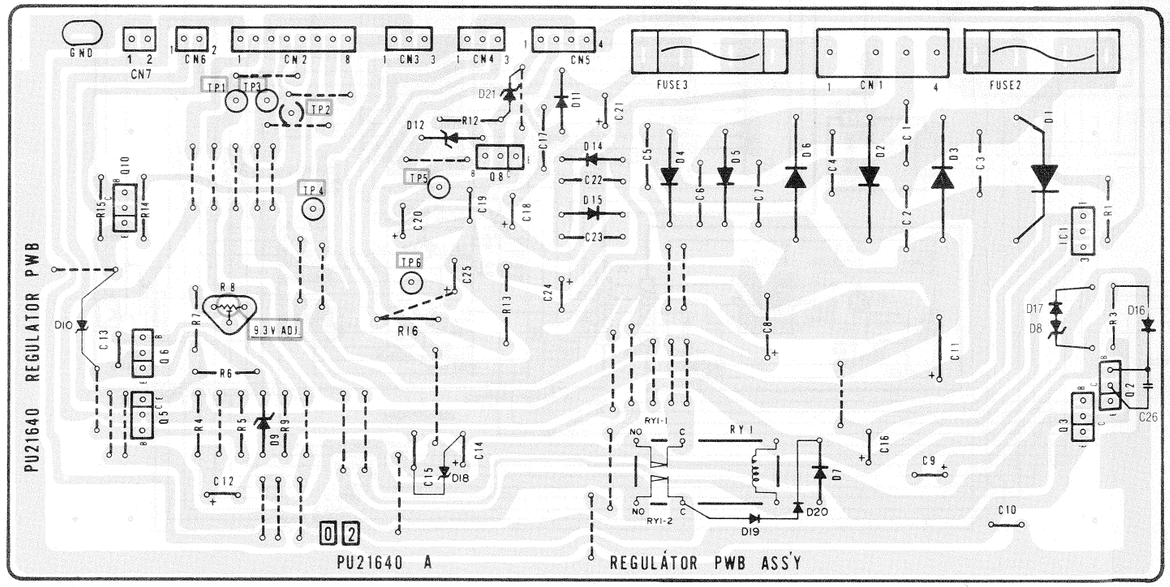
Timer/Voreinsteller-Platte · Timer/Presetter circuit board 0 8 Typ -A-, -B-

– T/T SUB –

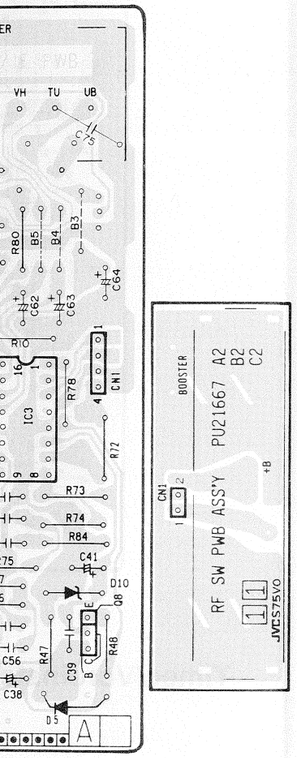


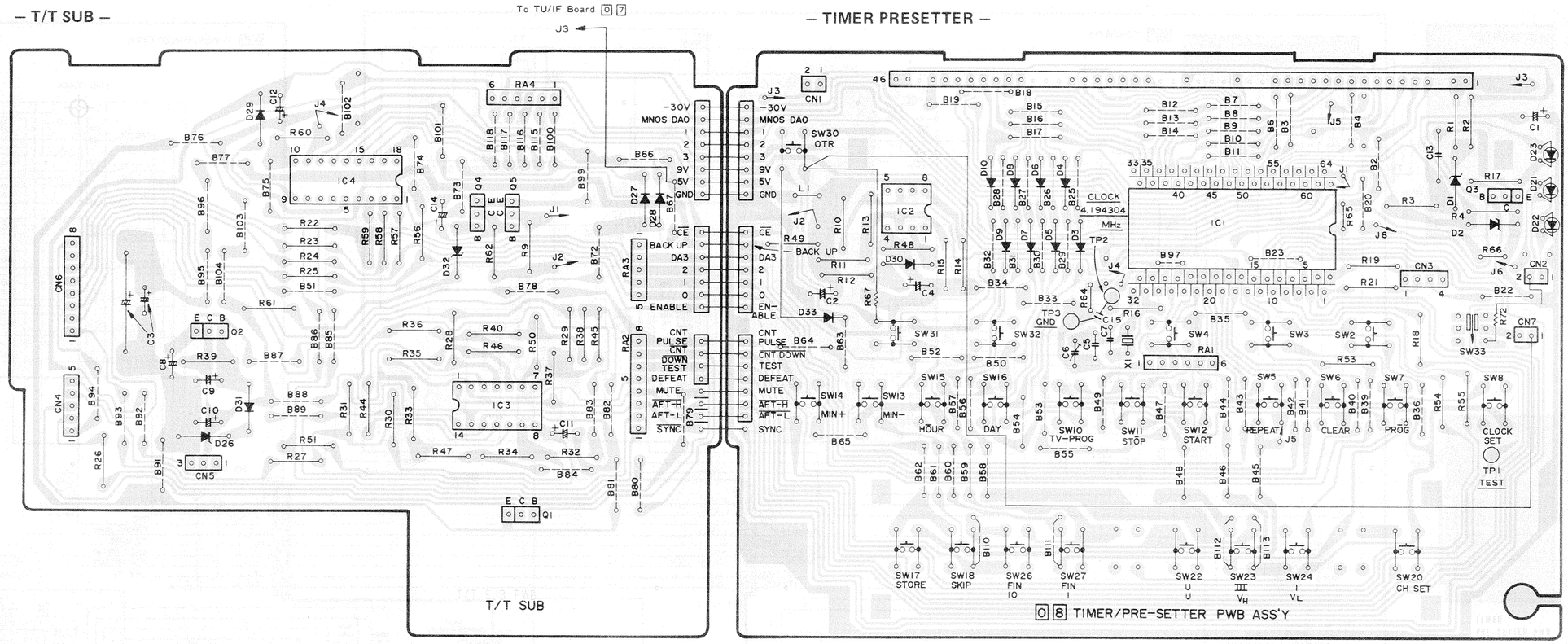
Regelnetzteilplatte · Regulator circuit board 0 2

– REGULATOR –



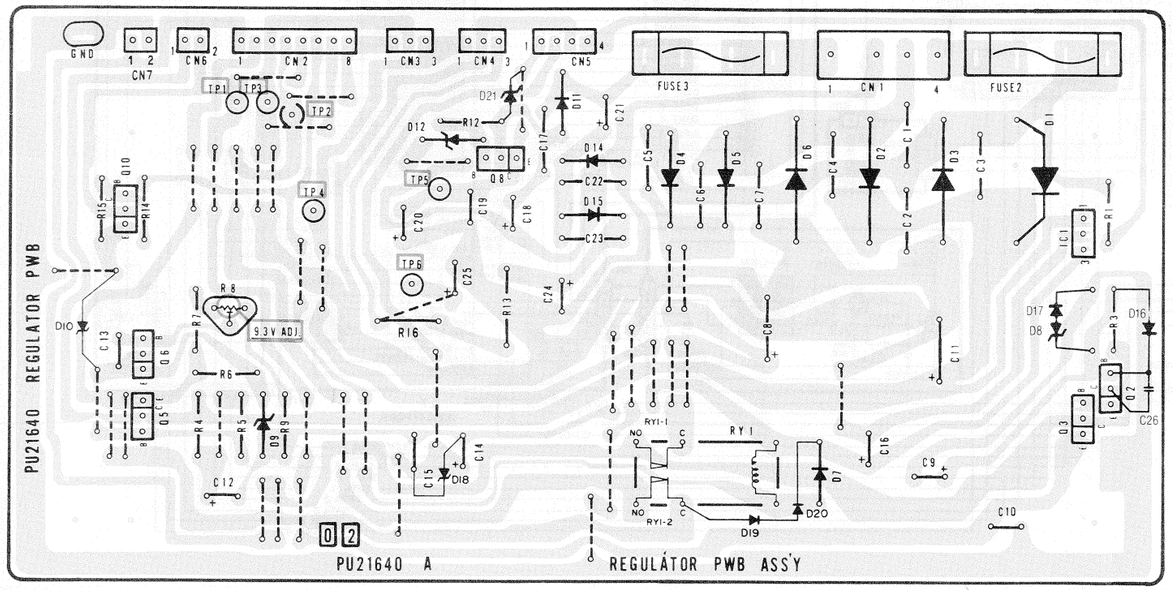
Timer/Voreinsteller-Platte · Timer/Presetter circuit board 0 8 Typ -A-, -B-



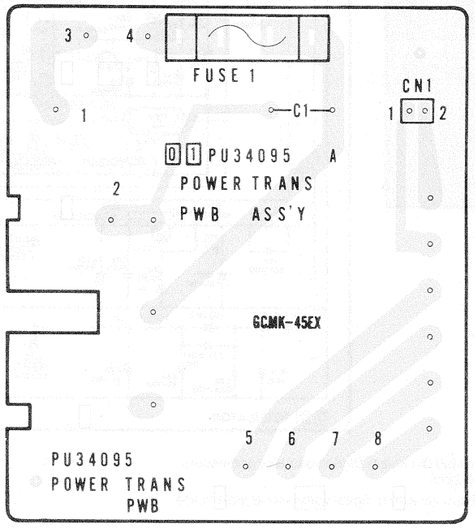


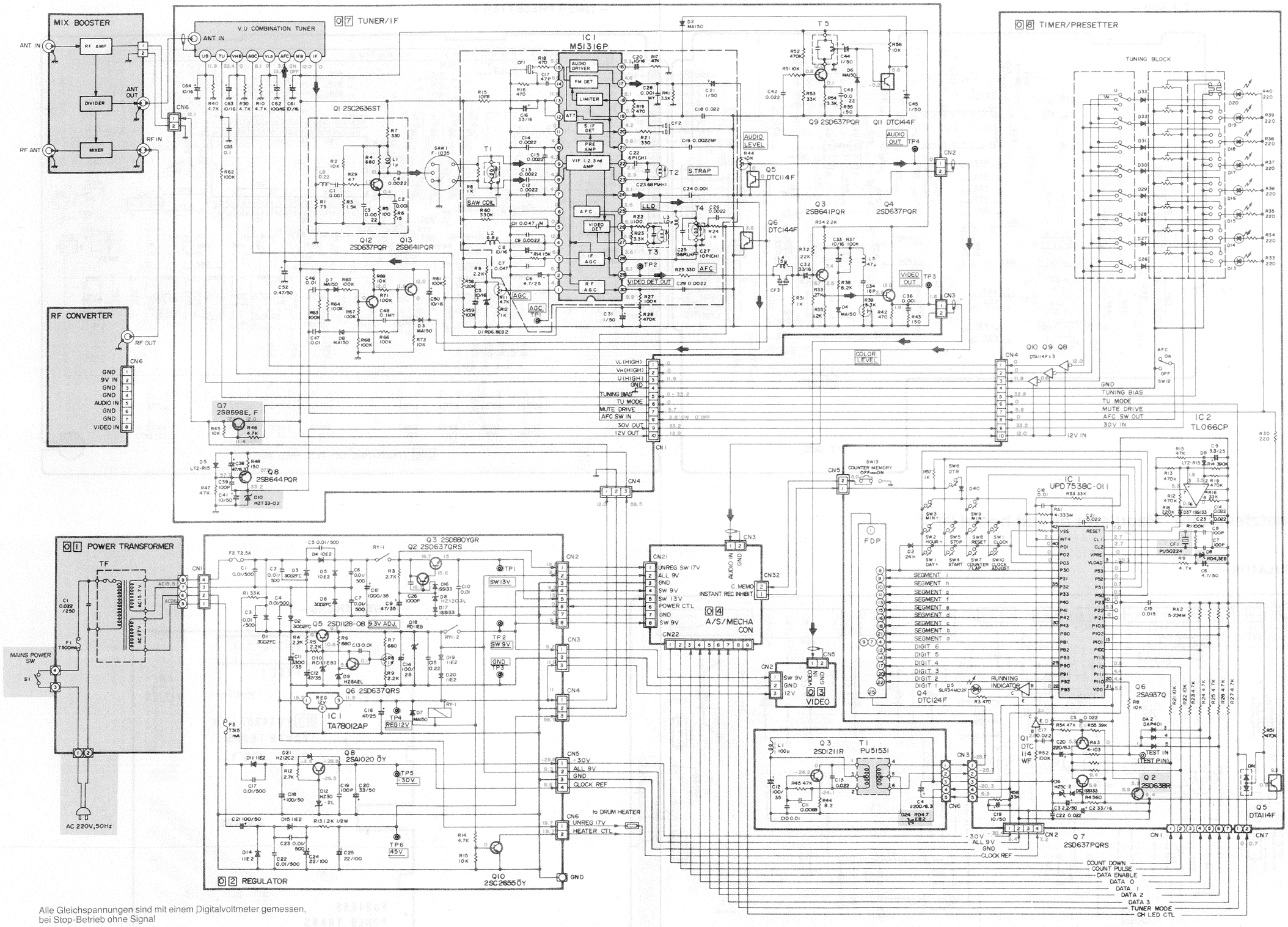
Regelnetzteilplatte · Regulator circuit board 0 2

– REGULATOR –



– POWER TRANS –



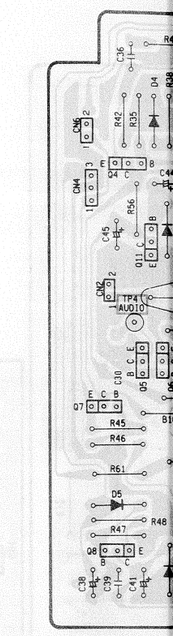


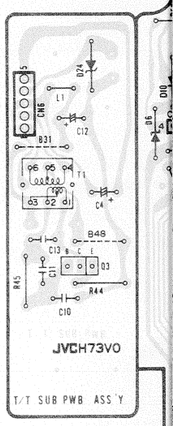
Alle Gleichspannungen sind mit einem Digitalvoltmeter gemessen, bei Stop-Betrieb ohne Signal

All DC voltages are measured with a digital voltmeter at stop mode without signal

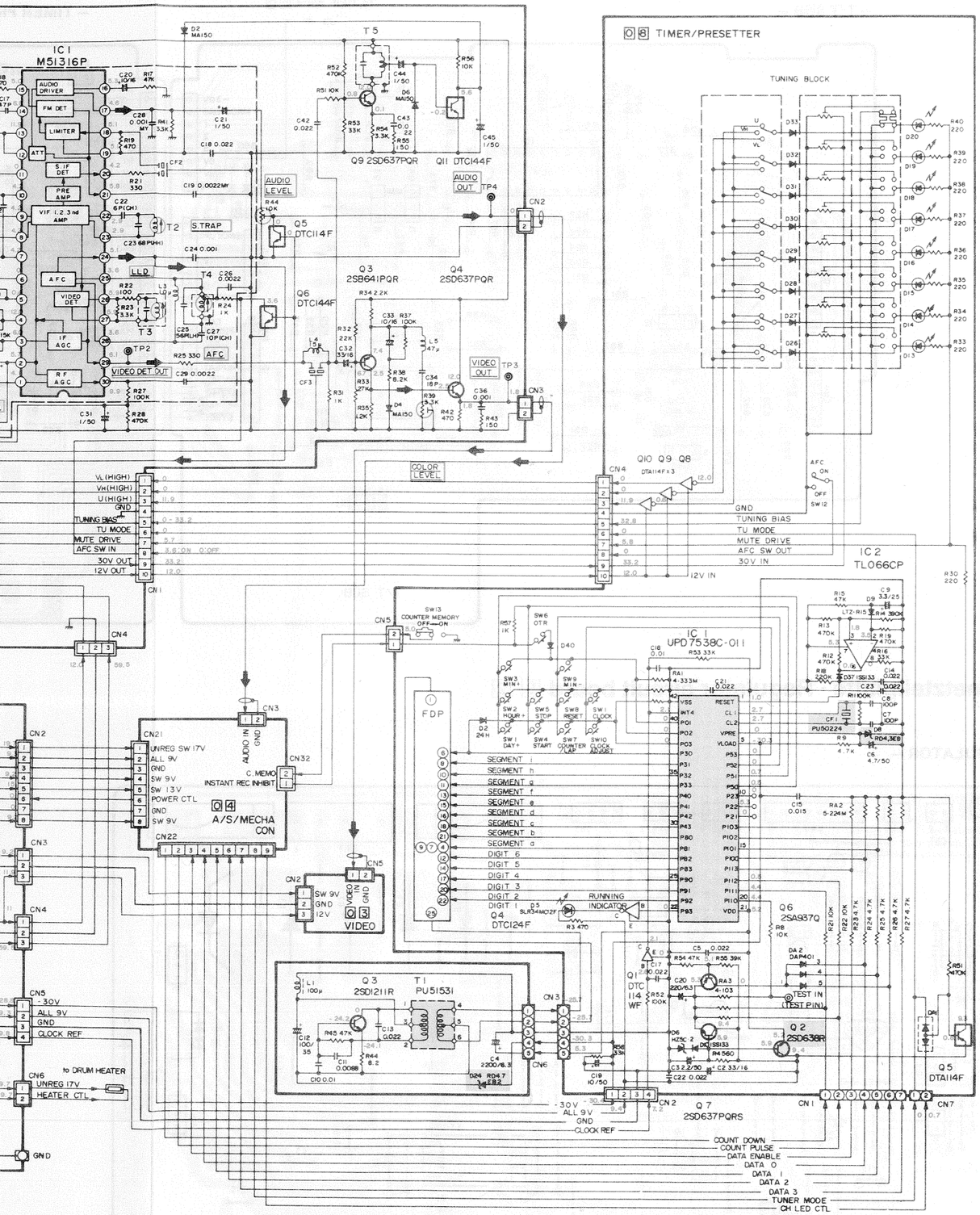
Sicherheitsbauteile nur gegen Original-Ersatzteile auswechseln!

Replace safety components only with original spare parts!

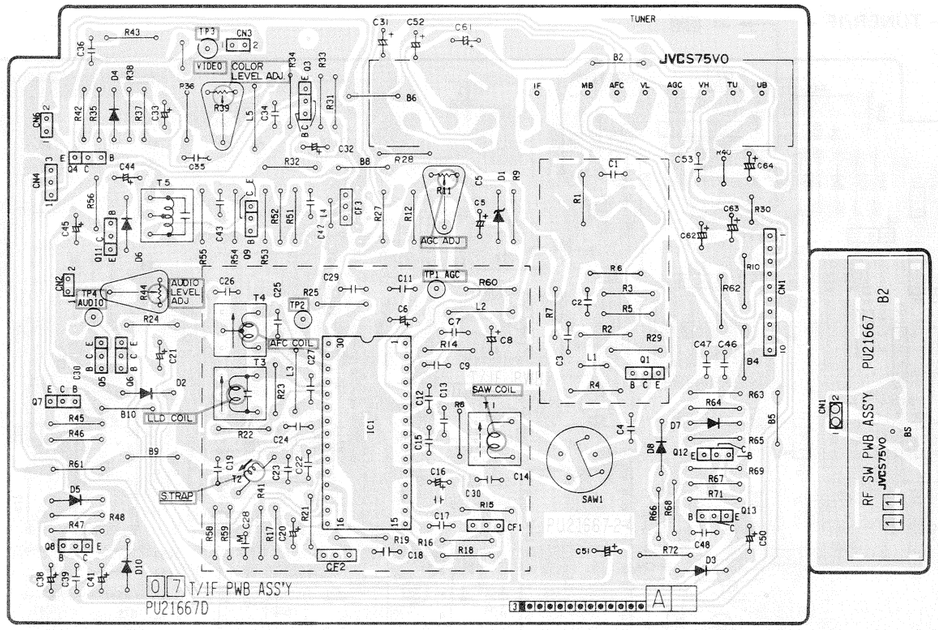




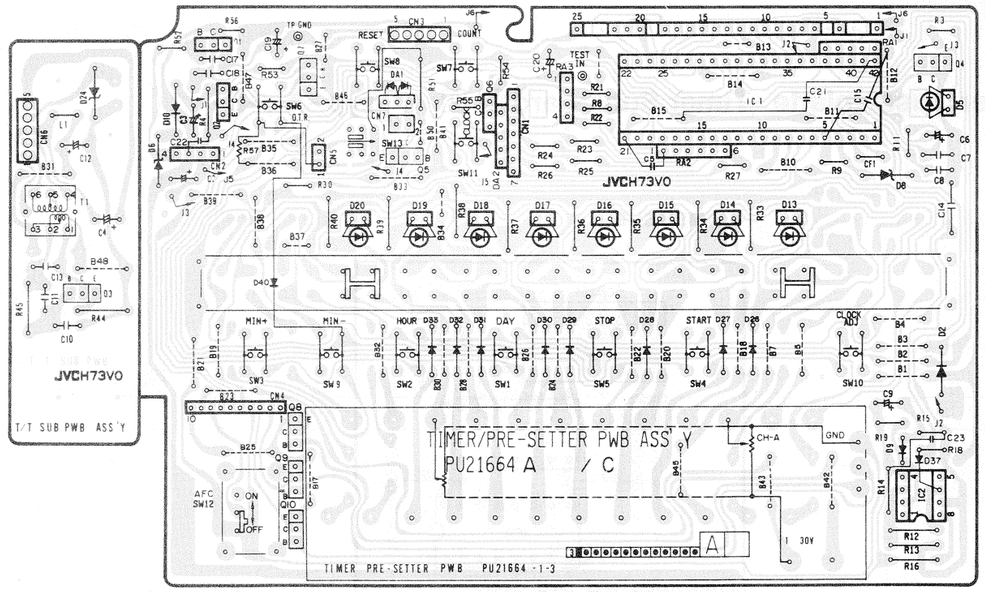
imer/Presetter circuits Typ -C-, -D-



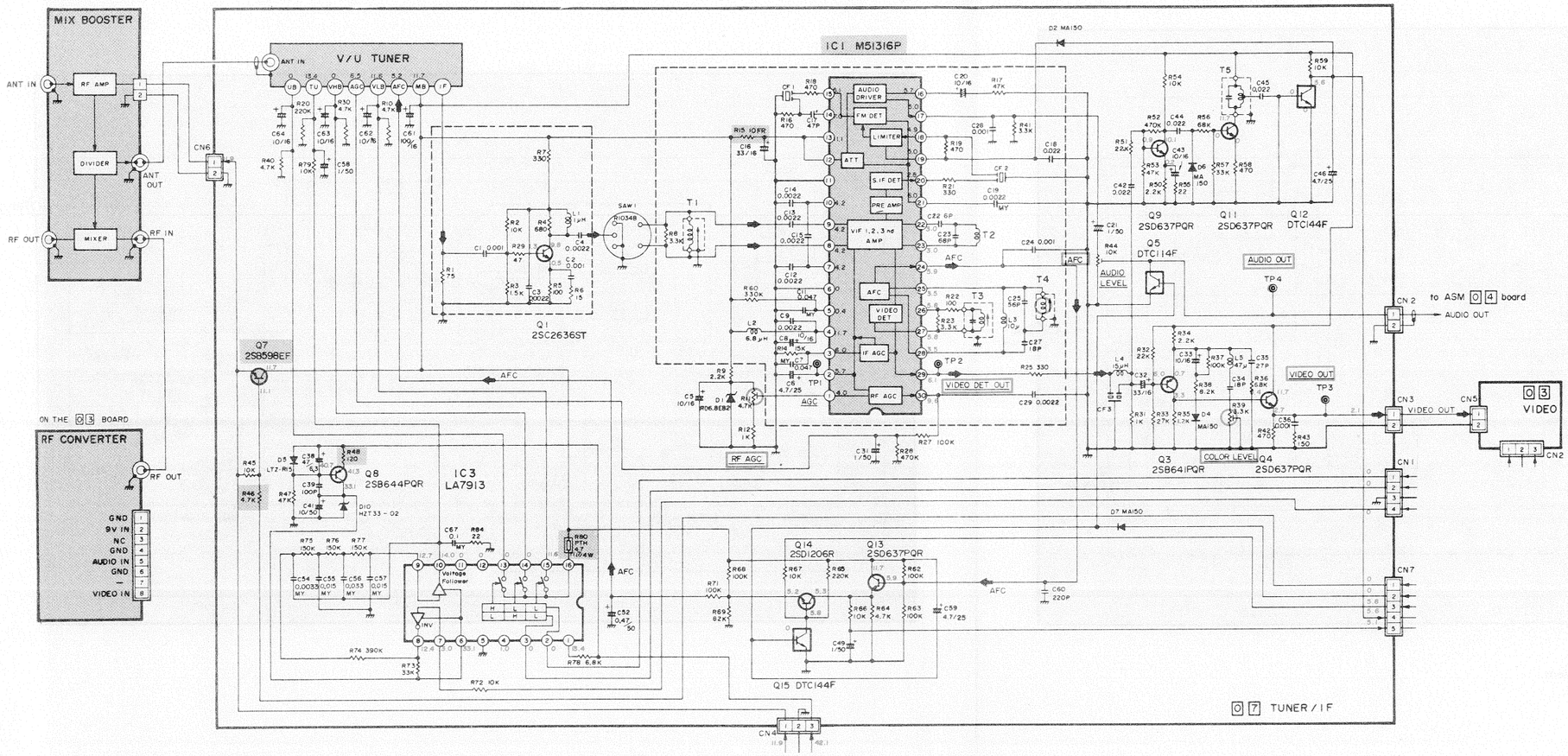
Tuner/ZF-Platte · Tuner/IF circuit board 0 7 Typ -C-, -D-



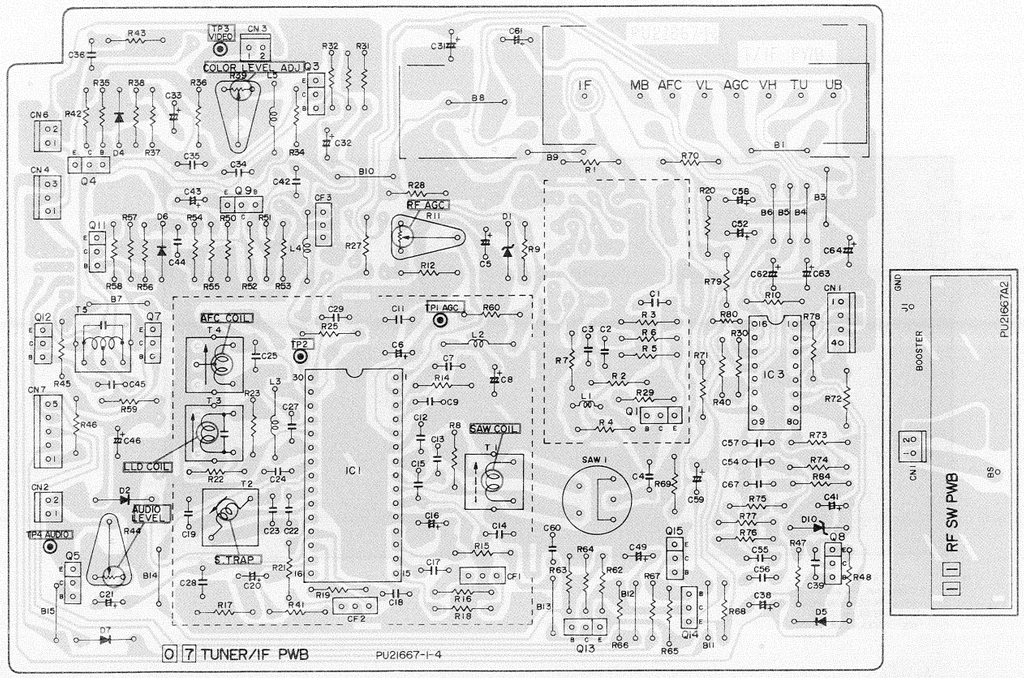
Timer/Voreinsteller-Platte · Timer/Presetter circuit board 0 8 Typ -C-, -D-



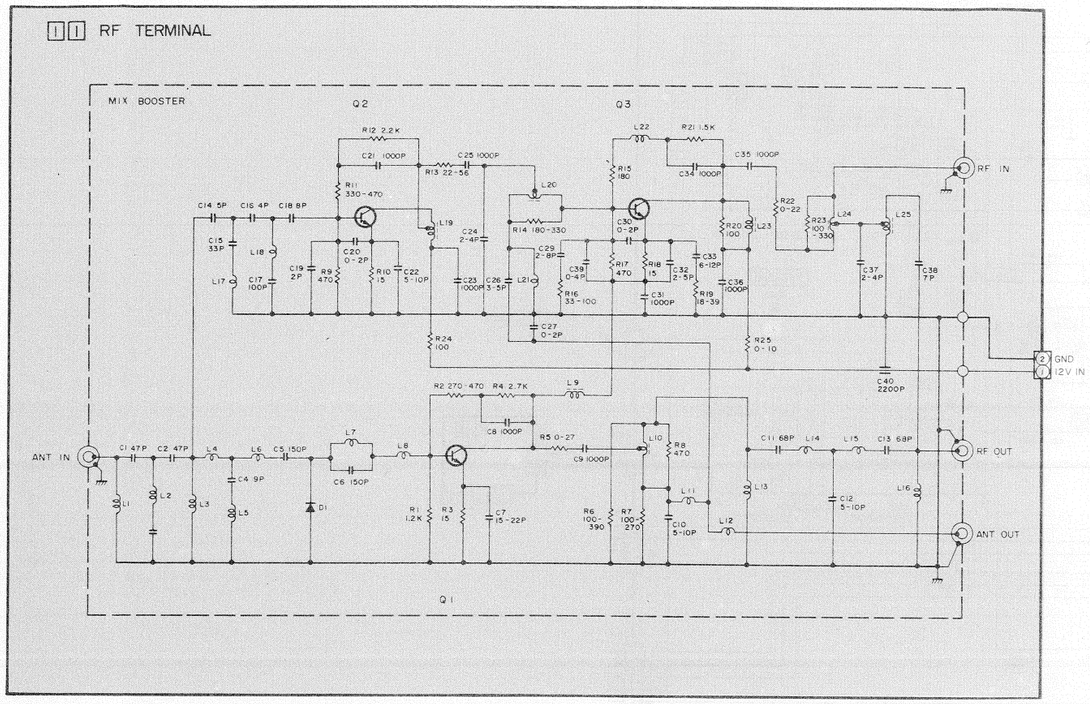
Tuner/ZF-Schaltung · Tuner/IF circuit Typ -B-



Tuner/ZF-Platte · Tuner/IF circuit board 07 Typ -B-

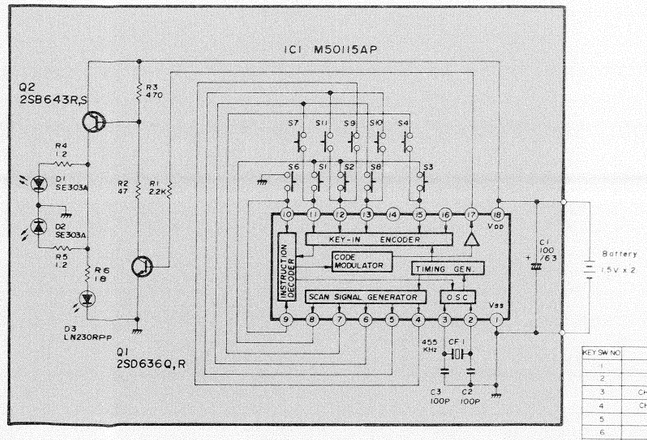


Antennenverstärker/Mischer-Schaltung · Mix Booster



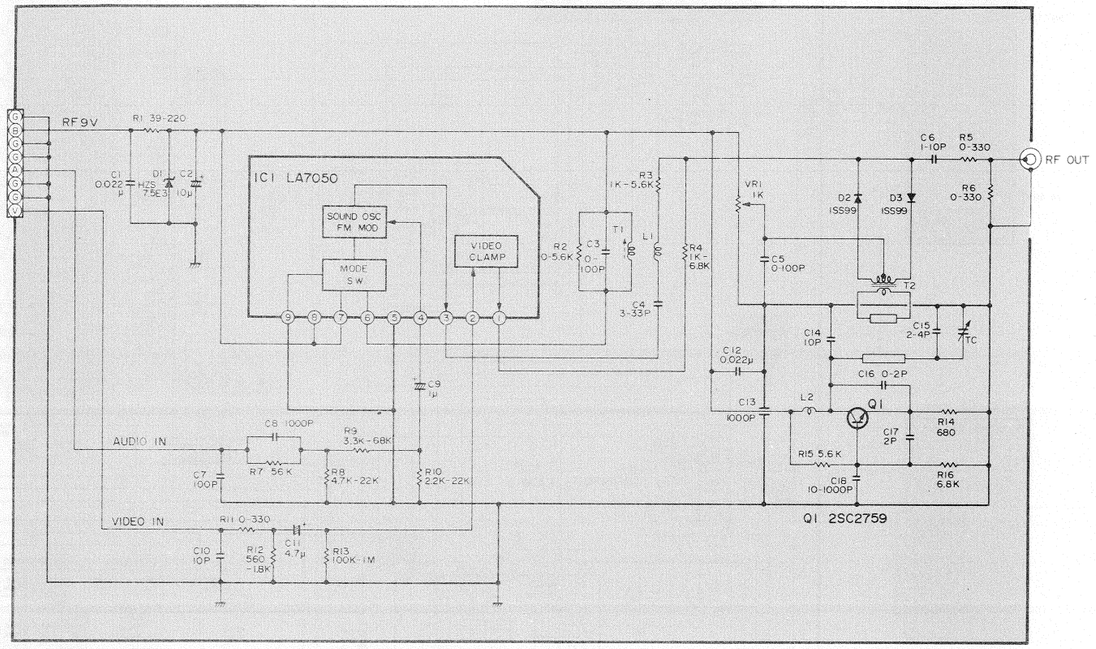
NOTES: 1. Q1, Q2, Q3 : 2SC2570A or 2SC3355 or Equivalent.
2. D1 : 1S2076 or 1S2473 or Equivalent.
3. All resistance values : Ohm
4. All capacitance vales : F

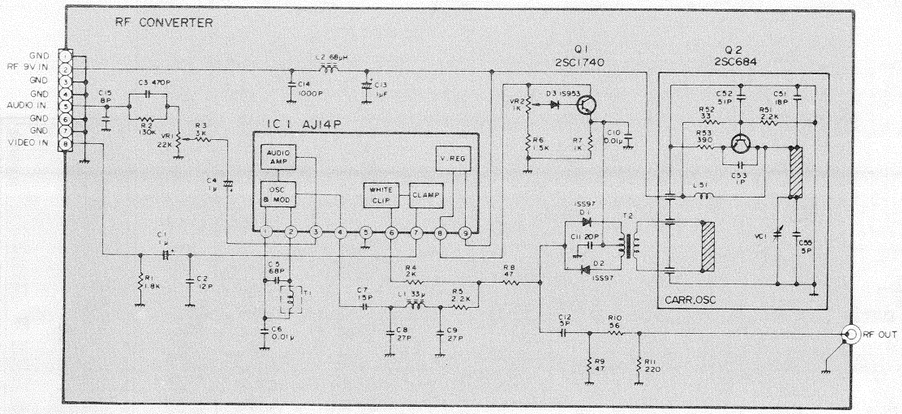
IR-Geber-Schaltung · Remote control circuit



KEY SW NO	NAME
1	ON
2	OFF
3	CHANNEL +
4	CHANNEL −
5	—
6	REC
7	STOP
8	PAUSE/STILL
9	FF/SHUTTLE
10	PLAY
11	REW/SHUTTLE

HF-Modulator-Schaltungen · RF-Converter circuits





NOTE : 1. UNIT : Resistor/Capacitor/F, Inductor/H
2. Compatible Transistors and Diodes
Q1 : 2SC454, 2SC945, 2SC1815
D1,2 : 1SS98,99,1SS88
D3 : 1S133,1SS91,1S1555

KUNDENDIENST

ITT Graetz

SERVICE

MANUAL

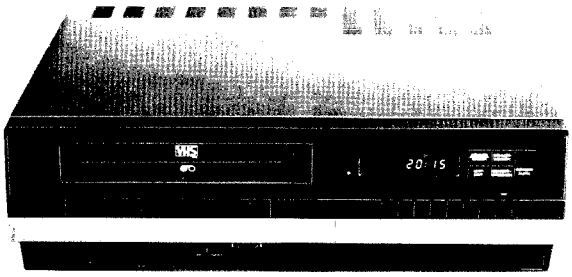
Einstellanweisung der Mechanik und Elektronik

Mechanical and Electronic Adjustments

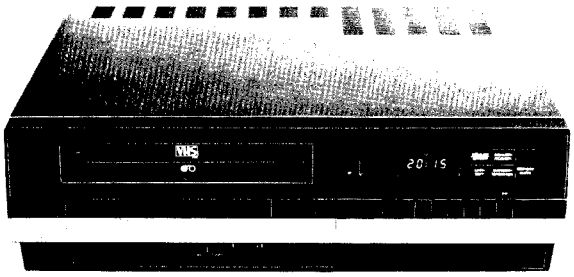
Teil 2 / Part 2

VR 112-2

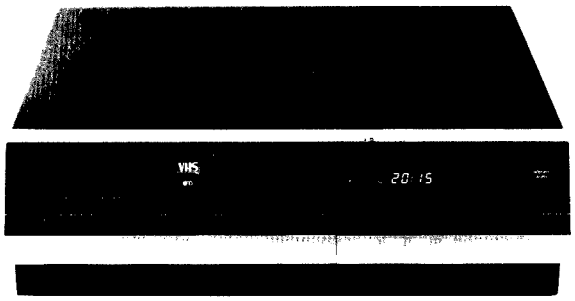
1983



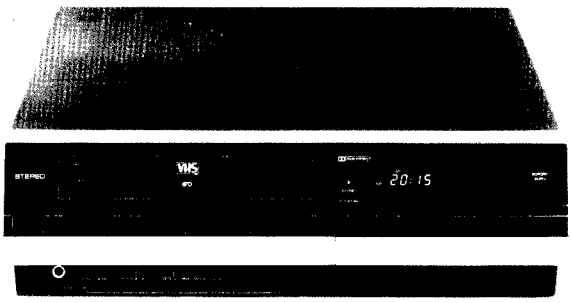
VR 3605/TR 4605



VR 3905/TR 4905



VR 3935/TR 4935



VR 3985/TR 4985

VIDEORECORDER 3605/3905 3935/3985

TELERECORDER 4605/4905 4935/4985

Dieses Manual gilt in Verbindung mit folgenden Manualen:

VR 112-1	Schaltbilder-Lagepläne Bestell-Nr. 6611 84 98
VR 112-3	Ersatzteile-Listen Bestell-Nr. 6611 83 01
VR 112-4	Beschreibung der Mechanik und Elektronik Bestell-Nr. 6611 83 02

This manual is to be used in conjunction with the following Service Manuals:

VR 112-1	Schematic Diagram Circuit Boards Part No. 6611 94 98
VR 112-3	Replacement Parts Part No. 6611 83 01
VR 112-4	Mechanical and Electronic Circuit Description Part No. 6611 83 02

Bei Reparaturen gültige Sicherheitsvorschriften beachten!

Inhaltsverzeichnis

		Seite
2.	**Einstellanweisung der Mechanik**	3 – 16
2.1	Allgemeine Hinweise	3
2.1.2	Lehren und Werkzeuge	3
2.2	Lage wichtiger mechanischer Teile	4
2.2.1	Explositionszeichnung	5
2.3	Ausbauhinweise der wichtigsten Baugruppen	6 – 11
2.4	Bandführung und Einstellungen	11 – 13
2.5	Elektrische Überprüfung des Bandlaufs	13 – 16
3.	**Elektrische Einstellungen**	16 – 44
3.1	Vorbereitungen	16
3.2	Netzteil	17
3.3	Servo-Schaltung	17 – 18
3.4	Mechacon-Schaltung	18
3.5	Video-Schaltung	19 – 22
3.6	Audio-Schaltung Stereo	23
3.6	Audio-Schaltung Mono	29
3.7	Tuner/ZF-Abgleich	24 – 26
3.8	Demodulator-Abgleich (Stereo)	26 – 28
4.	**TV-Testbildgenerator**	45
5.	**Lageplan der Testpunkte und Einsteller**	46 – 47

Contents

		Page
2.	**General mechanical adjustment**	3 – 16
2.1	Important precautions	3
2.1.2	Required jigs and tools	3
2.2	Layout of main mechanical parts	4
2.2.1	Exploded view	5
2.3	Main assembly replacements	6 – 11
2.4	Tape transport system checks and adjustment	11 – 13
2.5	Interchangeability adjustment	13 – 16
3.	**Electrical adjustments**	30 – 44
3.1	Preparation	16
3.2	Regulator circuit	30
3.3	Servo circuit	30 – 31
3.4	Mechacon circuit	31
3.5	Video circuit	32 – 35
3.6	Audio circuit Stereo	36 – 37
3.6	Audio circuit Mono	36
3.7	Tuner/IF circuit	37 – 41
3.8	Demodulator circuit (Stereo)	42 – 44
4.	**Audio multiplex TV signal generator**	45
5.	**Position of testpoints and adjusters**	46 – 47

Hinweis:
Die auf den nachfolgenden Seiten erscheinenden Buchstaben **A**, **B**, **C** und **D** sind die Codierung für folgende Geräte:

A = Videorecorder 3985/Telerecorder 4985
B = Videorecorder 3935/Telerecorder 4935
C = Videorecorder 3905/Telerecorder 4905
D = Videorecorder 3605/Telerecorder 4605

Please note:
The letters **A**, **B**, **C** and **D** encountered in the text are code letters identifying the following models:

A = Videorecorder 3985/Telerecorder 4985
B = Videorecorder 3935/Telerecorder 4935
C = Videorecorder 3905/Telerecorder 4905
D = Videorecorder 3605/Telerecorder 4605

2. Einstellanweisung der Mechanik

2.1 Allgemeine Hinweise

1. Zum Austausch oder Entlöten von Bauteilen Gerät vom Netz trennen.
2. Bei der Demontage mechanischer Teile ist darauf zu achten, daß keine Schrauben oder Kleinteile ins Laufwerk fallen, anderenfalls sind diese vor Wiederinbetriebnahme zu entfernen.
2. Während des Arbeitens an der Mechanik ist sorgfältig darauf zu achten, Beschädigungen sowohl der oberen als auch der unteren Kopftrommeleinheit zu vermeiden.
4. Die Mechanik des Bandlaufwerks wurde im Werk präzise eingestellt und bedarf im Normalfall keiner Nachjustage.
5. Beim Austausch von Teilen sind Beschädigungen und Dejustagen anderer Komponenten sorgfältig zu vermeiden. Dabei ist besonders auf die Bandführungsbolzen und die rotierenden Videoköpfe zu achten.
6. Im Vergleich zu früheren Geräten wurde die Cassetten-Absenkmechanik geändert. Die Auslösung der Absenk-Mechanik darf bei diesem Modell nicht – wie bei früheren Geräten – mit den Fingern ausgelöst werden, da es dabei zu Finger- und Handverletzungen kommen kann.

   Für richtige Handhabung siehe Abschnitt 2.3.1.
7. Um das Gerät beim Reparieren seitlich aufzustellen, empfiehlt es sich zur beseren Standfestigkeit, die vordere Gehäuseabdeckung am Gerät zu belassen.
8. Zur Vermeidung von Gehäusebeschädigungen sind die Gehäuseschrauben sorgfältig anzuziehen.

2.1.2 Lehren und Werkzeuge

Für eine einwandfreie Einstellung der Mechanik sind die nachfolgenden Lehren und Werkzeuge unbedingt notwendig.

2. General Mechanical adjustment

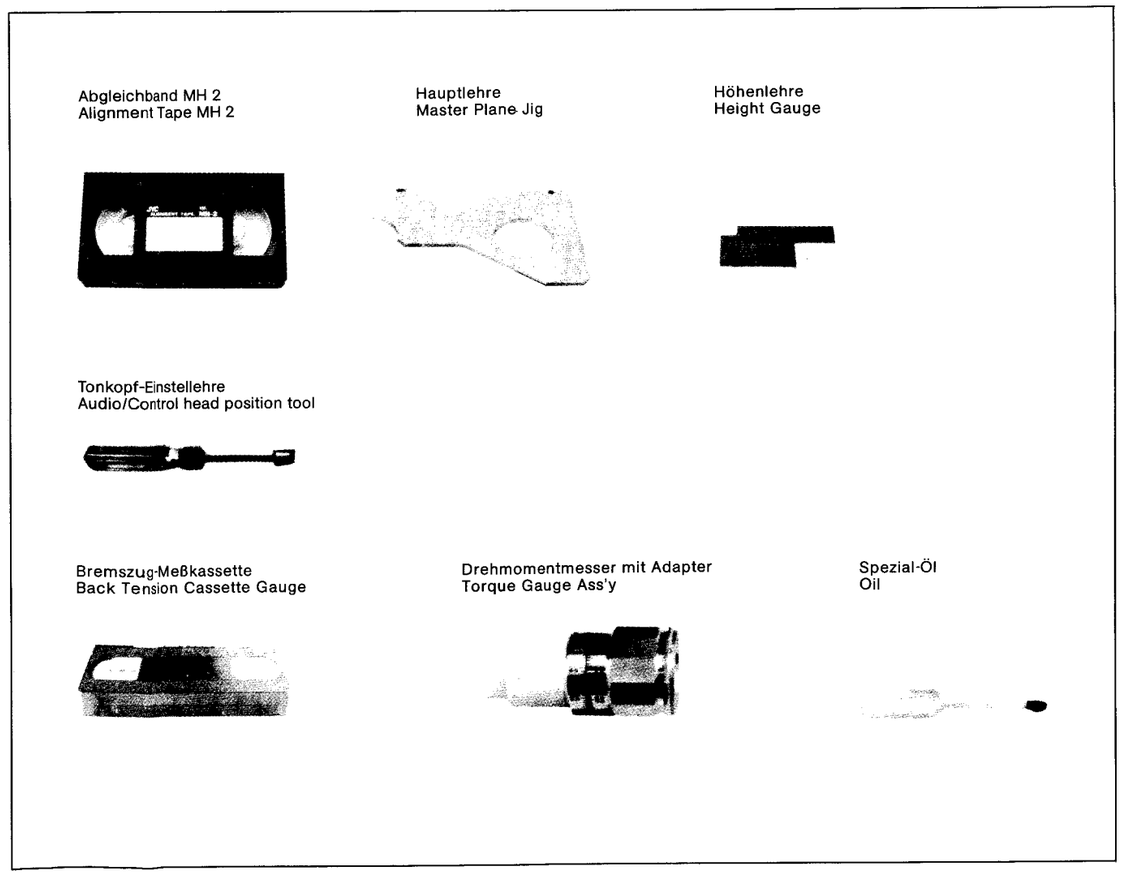
2.1 Important precautions

1. Disconnect from power before removing or soldering components.
2. When removing a screw from the chassis, be careful not to drop it into the mechanism. If a screw should be dropped, be sure to retrieve it.
3. Be extremely careful not to damage either the upper or lower head drum assemblies.
4. The tape transport mechanism has been precisely adjusted at the factory and ordinarily does not require readjustment.
5. When removing a part, be very careful not to damage or displace other parts. (Be especially careful with the guide poles and rotary video head drum.)
6. The cassette housing retracting mechanism presents a hazard of possible injury to fingers or hand due to the differing construction with respect to earlier models. The technique of "tripping" the lowering mechanism with the fingers, as employed with previous versions, must not be used with this model.

   For the instructive service procedure, see section 2.3.1
7. When raising the set on its side, it is better for stability not to remove the front panel.
8. Tighten the screws carefully to avoid damage to the cabinet.

2.1.2 Required jigs and tools

For proper mechanical adjustment, the following jigs and tools are strongly recommended. Without them, a long trial- and error period would be neccessary.



Tabelle/Table 2-1 Lehren und Werkzeuge / *Jigs and tools*

2.2 Lage wichtiger mechanischer Teile

2.2 Layout of main mechanical parts

Draufsicht und Teilbezeichnung
Top view and parts identification

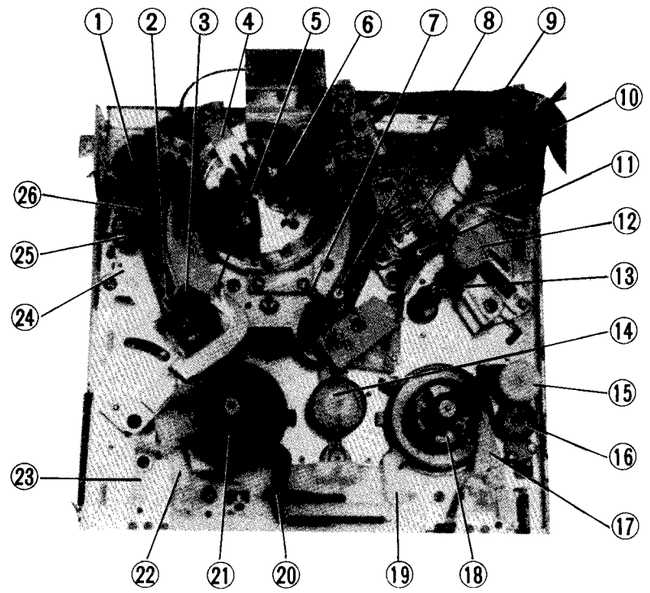


Abb./Fig. 2-2 (a)

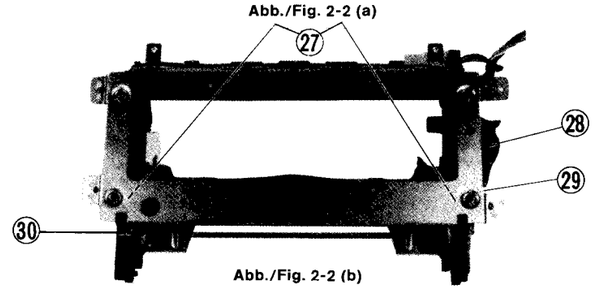


Abb./Fig. 2-2 (b)

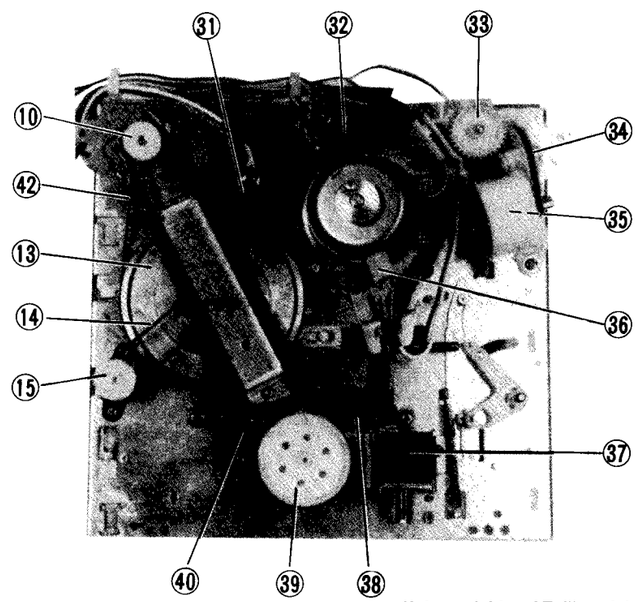


Abb./Fig. 2-2 (c) **Unteransicht und Teilbezeichnung**
Bottom view and parts identification

1 Spannrolle
Impedance roller
2 Abwickel-Führungsrolle
Supply guide roller
3 Abwickel-Umlenkrolle
Slant pole (Supply pole base ass'y)
4 Schleifkontakt
Brush
5 Fühlstift
Tension pole
6 Obere Kopftrommel
Upper drum
7 Aufwickel-Umlenkbolzen
Slant pole (Take up pole base ass'y)
8 Aufwickel-Führungsrolle
Take up guide roller
9 Audio-/Kontrollkopf
Audio/control head
10 Capstan-Motor
Capstan motor
11 Aufwickel-Führungsrolle
Take up guide pole
12 Andruckrolle
Pinch roller
13 Capstan-Schwungscheibe
Capstan (Flywheel ass'y)
14 Wickelzwischenrad
Reel idler
15 Aufwickel-Kupplung
Take up clutch
16 Aufwickel-Zwischenrad
Take up idler arm
17 Bremse für Aufwickelteller
Take up tension brake
18 Aufwickelteller
Take up reel disk
19 Bremse für Wickeltellerkupplung
Take up brake
20 Bremse für Abwickelteller-Kupplung
Supply brake
21 Wickelteller
Supply reel disk
22 Bremse für Wickelteller
Supply tension brake
23 Bremsband
Tension band
24 Führungsstift
Guide pin
25 Abwickelführungsbolzen
Supply guide pole
26 Vollöschkopf
Full erase head
27 Cassetten-Fühlschalter
Cassetten in detect switch
28 Cassettenmotor
Cassette motor
29 Cassettenanfang- und Endschalter
Housing up/down detect switch
30 Schalter Aufnahmesperre
Rec safety switch
31 FG-Platte
FG board
32 Einfädel/Ausfädel-Abschalter
Leaf switch (UL switch and DL switch)
33 Getriebe
Drive gear
34 Einfädelriemen
Loading belt
35 Einfädelmotor
Mode control motor
36 Impulskopf
Pick up head
37 Magnet
Solenoid
38 Sensor-Platte
Reel sensor board
39 Hauptzwischenrad
Center pulley
40 Wickelriemen
Reel belt
41 Riemen für Aufwickelkupplung
Take up clutch belt
42 Capstan Riemen
Capstan belt

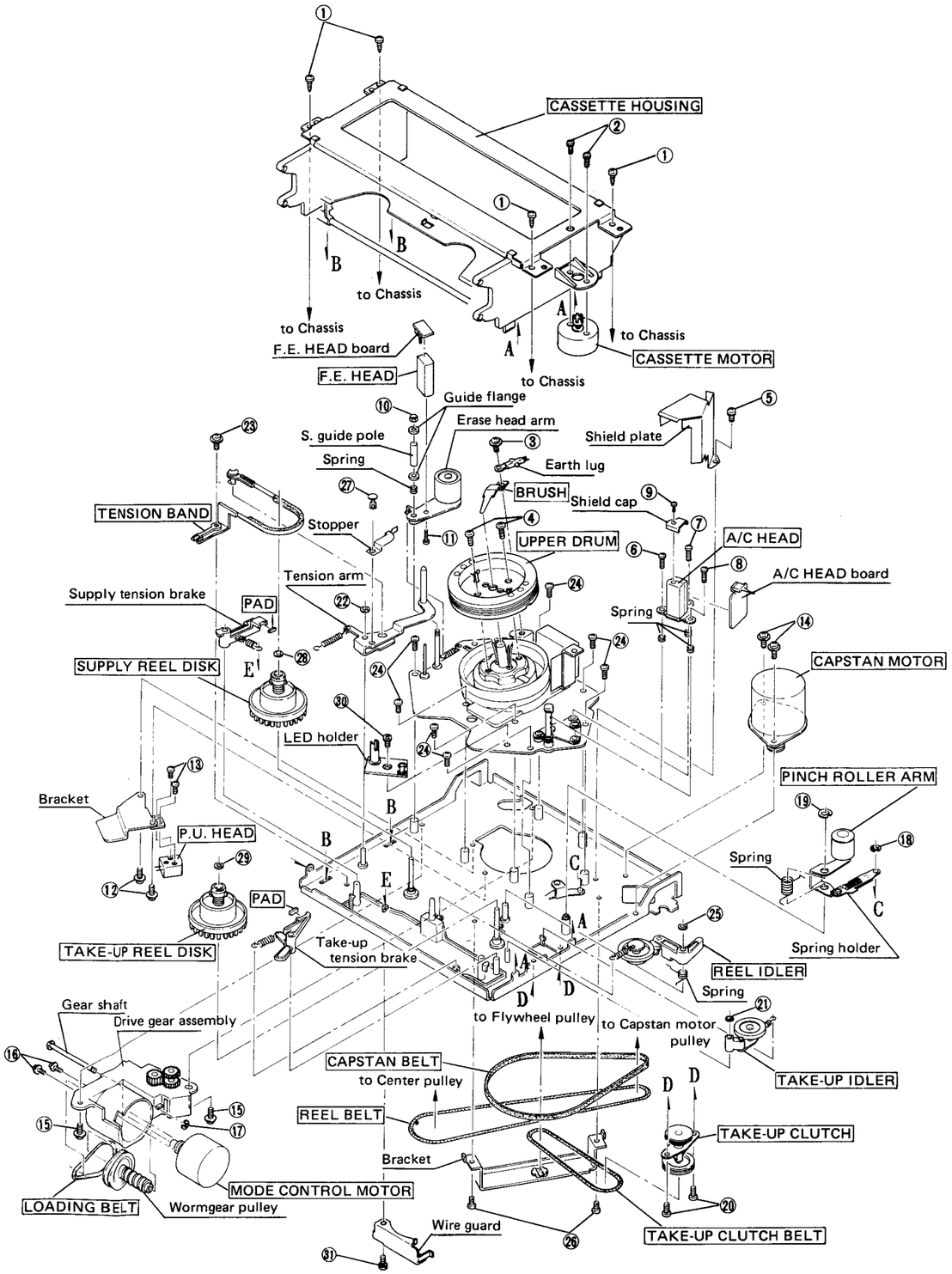


Abb./Fig. 2-3

2.3 Ausbauhinweise der wichtigsten Baugruppen

Beim Ausbau bitte darauf achten, daß neben Gehäuseoberteilboden auch zweckmäßigerweise die Bedienteilfrontplatte abgenommen werden sollte, falls ein Ausbau des Cassettenschachtes notwendig wird. Abb. 2-3 zeigt die Positionsnummern und Bezeichnungen der Teile auf die sich der nachfolgende Text bezieht.

2.3.1 Cassettenschacht und Cassettenschachtmotor

Ausbau des Cassettenschachtes

1. Die vier Schrauben ① lösen.
2. Den Cassettenschacht vorsichtig nach oben herausnehmen.

Hinweis:

Im Servicefall kann auch der Videorecorder ohne eingebauten Cassettenschacht in Betrieb genommen werden. Der Cassettenschacht kann auf einer isolierenden Unterlage (Papier etc.) rechts vom Laufwerk auf der Tuner/ZF-Platte zu liegen kommen. Die Steckverbindung vom Cassettenschacht zur A/S/M-Platte darf nicht aufgetrennt werden. Um die Laufwerksfunktionen Wiedergabe, Aufnahme etc. zu kontrollieren, muß eine Cassette in den ausgebauten Cassettenschacht eingelegt werden, um damit die sich am Cassettenschacht befindenden Fühler (optoelektronische und mechanische) zu aktivieren, die ihrerseits die Eingabetastatur für die Laufwerksfunktionen freigeben.

Der ausgebaute Cassettenschacht muß vor einfallendem Fremdlicht durch entsprechende Abdeckung geschützt werden, da sonst die Laufwerksfunktionen blockiert werden.

Cassettenschachtmotor

1. Cassettenschacht ausbauen.
2. Die graue und weiße Anschlußleitung ablöten.
3. Den Motor mittels Schrauben ② lösen und herausnehmen.
4. Beim Einbau darauf achten, daß der dickere Zapfen, siehe Abb. 2-5, zum Cassettenschacht zeigt.

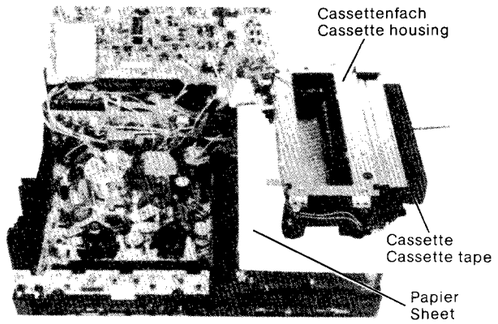


Abb./Fig. 2-4

2.3.2 Kopftrommel und Schleifkontakt tauschen

1. Schraube ③ lösen und Schleifkontakt mit aufsteckbarem Masseband komplett abnehmen.
2. Die vier Kabel von der Kopftrommel ablöten.
3. Die Schrauben ④ entfernen und die Kopftrommel nach oben abziehen.
4. Neue Kopftrommel und untere Kopftrommel mit Alkohol reinigen. Beim Einbau das Berühren der Videoköpfe und Beschädigungen der Bandlaufflächen vermeiden.
5. Einbau der neuen Kopftrommel erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Anschlüsse nicht verwechseln und Überhitzung beim Löten vermeiden.
6. Mit Schraube ③ den Schleifkontakt befestigen, und darauf achten, daß Schleifer zentrisch auf der Achse aufliegt.

2.3 Main assembly replacements

As necessary to allow replacement, remove external covers, circuit boards and shield covers. Refer to fig. 2-3 and replace the parts according to the indicated sequence.

2.3.1 Cassette housing and cassette motor

Cassette housing removal

1. Take out four screws ① and disengage the connection from A/S/M board.
2. Carefully lift the cassette housing upwards to remove it.

Note:

For servicing, it is possible to operate the video recorder with the cassette housing dismantled. The cassette housing should be deposited on some isolation (paper, etc) on the tuner/IF board, to the right of the motor. The plug connector between the cassette housing and the A/S/M board must not be disconnected. For checking the functions play, record, etc., a cassette must be inserted in the dismantled cassette housing to activate the opto-electronic and mechanical sensors in the housing, which in turn render the key assembly operational for controlling the tape run functions.

The dismantled cassette housing must be protected (covered) against infalling light as this would block the tape run functions.

Cassette motor

1. Remove the cassette housing.
2. Unsolder the two wires from the cassette motor.
3. Take out two screws ② and remove the cassette motor.
4. Replace the cassette motor and reassemble by reversing the above steps. Use care regarding the motor wires polarity (see fig. 2-5).

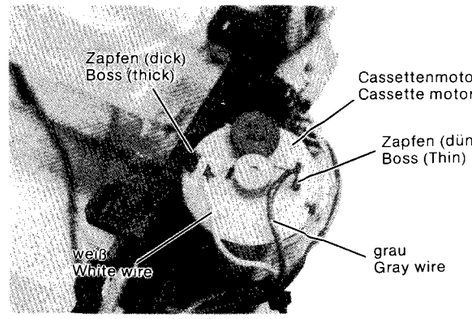


Abb./Fig. 2-5 Cassettenmotor-Anschluß / *Cassette motor wiring*

2.3.2 Upper drum and brush

1. Take out screw ③ and remove the brush and earth lug.
2. Unsolder the four wires connecting the lower drum from the relay pins of upper drum (perform quickly to avoid damaging the wires) as shown in fig. 2-6.
3. Take out two screws ④ and remove the upper drum in the upward direction.
4. Use alcohol to clean the lower face of new upper drum and the upper face of lower drum. When handling and installing the new upper drum, avoid directly touching the videoheads and use care not to scratch the drum.
5. Reassemble by reversing the above steps. When resoldring, observe the correct channels (brown: CH-1, red: CH-2) and avoid overheating the wires.
6. Use screw ③ to secure the brush and earthlug. Check that the brush is positioned at the center of the drumshaft.

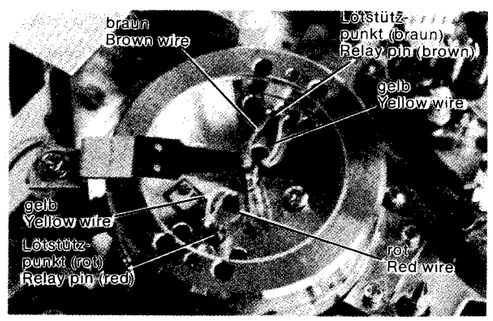


Abb./Fig. 2-6 Kopftrommel-Anschluß / *Upper drum wiring*

7. Folgende Kontrollen bzw. Einstellungen durchführen:
1. Audio-Synchronkopf-Phasenlage (siehe Abschnitt 2.5.8).
2. Wiedergabeumschaltzeitpunkt (D-FF) (siehe Abschnitt 3.4.4).
3. Video- und Audio-Abgleich (siehe Abschnitt 3.5).

2.3.3 Audio-Synchronkopf tauschen

1. Die Abschirmung mittels Lösen der Schraube ⑤ entfernen.
2. Die Schrauben ⑥, ⑦ und ⑧ lösen und den Audio-Synchronkopf herausnehmen. Dabei auf die Federn achten.
3. Nach dem Entlöten bzw. Abziehen der Anschlußleitungen den Audio-Synchronkopf herausnehmen.
4. Mit Schraube ⑨ die Abschirmung beider Köpfe entfernen.
5. Der Einbau erfolgt in umgekehrter Weise. Die mittels Schraube ⑨ entfernte Abschirmung nicht anbringen.
6. Nach dem Tausch des Audio-Synchronkopfes sind folgende Einstellungen vorzunehmen:

A: Bandtransporteinstellungen
1) Cassette abspielen
2) Bandlauf auf Faltenfreiheit überprüfen. Evtl. mit Schraube ⑧ auf richtigen Bandlauf am Führungsbolzen einstellen. Den Führungsbolzen selbst nicht verstellen (siehe Abb. 2-7).

B: Kopfhöhe und Azimuth
1) Oszilloskop an Anschluß CN 1-3 der AV-Platte (Audio out) anschließen.
2) Abgleichband MH-2 (6-kHz-Ton, Treppensignal) abspielen.
3) Mit Schraube ⑦ auf max. Audio-Ausgangspegel einstellen.
4) Die Schrauben ⑥, ⑦ und ⑧ langsam verdrehen, so daß sich ohne Bandschlaufenbildung ein maximales Audiosignal ergibt.
5) Die Abschirmung mittels Schaube ⑨ anbringen.

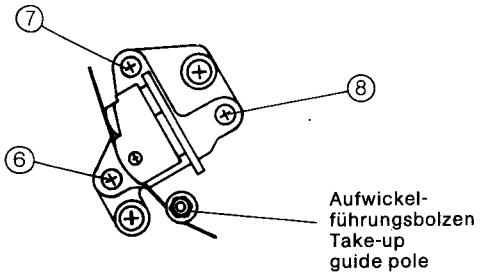
7. Perform the following checks and adjustments.
1. Control head phase (see section 2.5.8).
2. P.B. switching point (see section 3.4.4).
3. Overall checks and adjustments of the video and audio circuits (see section 3.5).

2.3.3 Audio/control head

1. Take out screw ⑤ and remove the shield plate.
2. Take out three screws ⑥, ⑦ and ⑧ to remove the audio/control head. Use care regarding the coil springs.
3. Unsolder the six terminals coming from audio/control head and remove the A/C head board.
4. Take out screw ⑨ and remove the shield cap on the audio/control head.
5. Replace the audio/control head and reassemble by reversing the above steps without shield cap installation.
6. Perform the following checks and adjustments.

A: Tape transport adjustment
1) Employ a cassette tape (E-180) and set for play mode.
2) Turn screw ⑧ and adjust for smooth transport at the take-up guide pole. Do not adjust the height of the take-up guide pole itself.

B: Audio/control head height and azimuth
1) Connect oscilloscope to CN 1-3 (AUDIO OUT) of terminal board.
2) Play 6 kHz segment (stairstep signal) of the alignment tape MH-2.
3) Observe the audio output signal and adjust screw ⑦ for maximum output level.
4) Turn screw ⑥, ⑦ and ⑧ in succession by small and equal increments at a time and adjust for maximum audio output level. With reference to screw ⑥, adjust azimuth with screw ⑦ and screw ⑧ so that small tape wrinkles are not produced at the guide pole, but



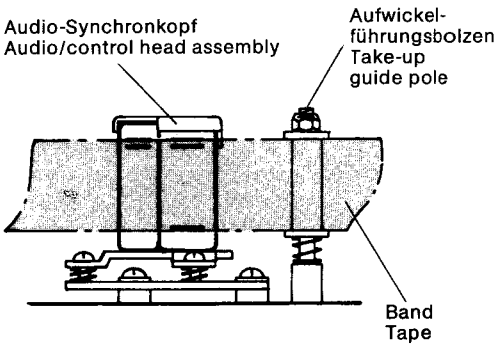


Abb./Fig. 2-7 Audio/-Synchronkopf einstellen / *A/C-head adjustment*

C: Abschließende Kontroll- und Einstellarbeiten:
1) Elektrische Überprüfung des Bandtransports durchführen (siehe Abschnitt 2.5).
2) Abgleich der Audioplatte (siehe Abschnitt 3.6).

2.3.4 Hauptlöschkopf austauschen

1. Nach dem Abziehen der Steckverbindung und Entlöten der Anschlüsse des Löschkopfes kann die Anschlußplatte abgenommen werden.
2. Durch Lösen der Mutter ⑩ kann der Abwickelführungsbolzen mit Feder und Flanschen herausgezogen werden.
3. Die Feder vom Löschkopfarm aushängen, und den kompletten Arm nach oben herausziehen.
4. Der Löschkopf läßt sich durch Lösen der Schraube ⑪ vom Arm abnehmen.
5. Den neuen Löschkopf in umgekehrter Reihenfolge einbauen.
6. Folgende Kontrollen und Abgleicharbeiten überprüfen:
1) Höhe des Abwickelführungsbolzens einstellen (siehe Abschnitt 2.4.2-B).
2) Elektrische Überprüfung des Bandtransportes (siehe Abschnitt 2.5).

2.3.5 Kopftrommel-Impulskopfausbau

Hinweis:

Dazu ist es erforderlich die A/S/M-Platte zur Seite zu schwenken. Sie läßt sich vom Chassis mittels vier Snapnasen lösen. Die Snapnasen der Bedienteilplatte für Spurlage, Aufnahmewahl etc. von der Bedienteilplatte der Laufwerksfunktionen lösen. Anschlußstecker CN 1 von der Bedienteilplatte abziehen und dann die A/S/M durch Lösen der beiden sich am Chassis befindenden Snapnasen zur Seite schwenken.

Falls erforderlich Anschlußstecker CN 21 (links von der Kühlplatte) abziehen.

1. Die zwei Anschlußdrähte ablöten.
2. Den Haltewinkel mittels Lösen der Schrauben ⑫ abnehmen.

at the same time, audio output becomes maximum and level fluctuations minimum.
5) Reassemble the shield cap on the audio/control head with screw ⑨.

C: Final checks and adjustments
1) Perform the interchangeability adjustment (see section 2.5).
2) Perform the audio circuit adjustment (see section 3.6).

2.3.4 Full erase head

1. Unsolder the two terminals coming from the full erase head and remove the F.E. HEAD board.
2. Take out Nut ⑩ and remove the supply guide pole, guide flanges and coil spring.
3. Unhook the spring from the erase head arm and remove the erase head arm in the upward direction.
4. Take out screw ⑪ to remove the full erase head.
5. Replace the full erase head and reassemble by reversing the above steps.
6. Perform the following checks and adjustments.
1) Supply guide pole height adjustment (see section 2.4.2 B).
2) Interchangeability adjustment (see section 2.5).

2.3.5 Dismantling the head drum pick-up head

Note:

To dismantle the pick-up head, it is necessary to swing the A/S/M board to the side. The board can be freed from the chassis by means of 4 snap noses. Unlatch the snap noses of the control panel for tracking, record mode selection etc. from the tape run functions control panel. Withdraw the plug connector CN 1 from the control panel board and unlatch the 2 snap noses on the chassis to swing the A/S/M board to the side.

Withdraw the plug connector CN 21 (to the left of the heat sink), if required.

1. Unsolder the two wires from the pick-up head.
2. Take out two screws ⑫ and remove the bracket.

3. Mit den Schrauben ⑬ läßt sich der Impulskopf vom Winkel abnehmen.
4. Den neuen Kopf in umgekehrter Weise einbauen. Den Winkel mit Schrauben ⑫ so befestigen, daß die Magnete des Kopftrommelmotors den Impulskopf nicht berühren.
5. Danach den Wiedergabekopfumschaltzeitpunkt (D-FF) einstellen (siehe Abschnitt 3.3.4).

2.3.6 Capstanmotor Aus-/Einbau

1. Die beiden Riemen an der Unterseite des Chassis aushängen.
2. Steckverbindung lösen und mit Schrauben ⑭ auf der Laufwerkoberseite den Capstanmotor nach oben herausnehmen.
3. Den neuen Motor in umgekehrter Reihenfolge einbauen, und dabei auf die Richtung der Anschlüsse auf dem Capstanmotor achten (siehe Abb. 2-9).
4. Capstandiskriminatorabgleich vornehmen (siehe Abschnitt 3.3.3).

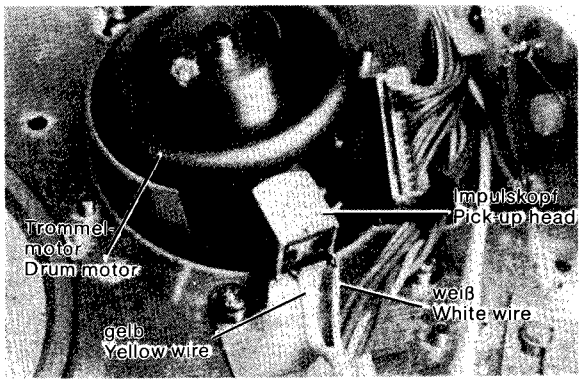


Abb./Fig. 2-8 Impulskopf-Anschluß /
Pick-up head wiring

2.3.7 Lademotor und Laderiemen

1. Die zwei Anschlußdrähte und den Kondensator ablöten.
2. Die Schrauben ⑮ lösen und das Antriebsgetriebe abnehmen.
3. Den Lademotorriemen von der Motorachse abnehmen.
4. Mit den beiden Schrauben ⑯ den Lademotor herausziehen.
5. Den Sicherungsring ⑰ lösen und das Schneckenwellenrad abnehmen.
6. Das Auflegen des Laderiemens erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Falls erforderlich kann die Getriebeachse der Schneckenwelle mit einem kleinen Tropfen harz- und säurefreiem Öl (Zubehör) eingeölt werden. Dabei ist zu beachten, daß zuviel Öl den Laderiemen verölen kann.
7. Der Lademotor wird in der umgekehrten Reihenfolge eingebaut. Auf richtige Anschlußbelegung achten. Pfeil zeigt auf blauen Anschluß (siehe Abb. 2-10).

1) Das Antriebsrad am Lademotorgetriebe so bewegen, daß sich die Abwickel-Aufwickel-Stiftträgerplatten in Ladeendposition bewegen (siehe Abb. 2-11). Von Hand einfädeln.
2) Das gesamte Getriebe mit den beiden Schrauben ⑮ befestigen.

8. Die Achse des Lademotors so bewegen, daß sich die Laderinge langsam in Richtung Ausfädeln bewegen. Darauf achten, daß sich zwischen den Lagerböcken und der Aufwickel-Abwickel-Stiftträgerplatte ein gleichmäßiger Abstand ergibt.

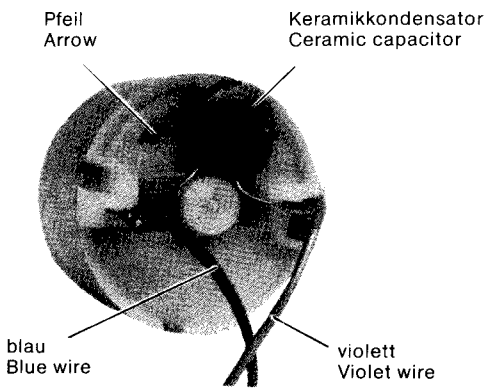


Abb./Fig. 2-10 Lademotor-Anschluß /
Mode control motor wiring

2.3.8 Andruckrollenarm

1. Den Sicherungsring ⑱ lösen und den Federhalter des Andruckrollenarms herausnehmen.
2. Sicherungsring ⑲ abnehmen und den Andruckrollenarm mit der Rückholfeder herausziehen.

3. Take out two screws ⑬ to remove the pick-up head.
4. Replace the pick-up head and reassemble by reversing the above steps. Tighten two screws ⑫ in the state with the bracket moved fully to the rotor side, but does not contact with the both magnets on the rotor.
5. Perform the P.B. switching point adjustment (see section 3.3.4).

2.3.6 Capstan motor

1. From the bottom side, disengage the reel belt and capstan belt from the capstan motor pulley.
2. Disconnect the cap housing from the capstan motor and take out two screws ⑭ to remove the capstan motor.
3. Replace the capstan motor and reassemble by reversing the above steps. Use care regarding the capstan motor wiring (see fig. 2-9).
4. Perform the capstan discriminator adjustment (see section 3.3.3).

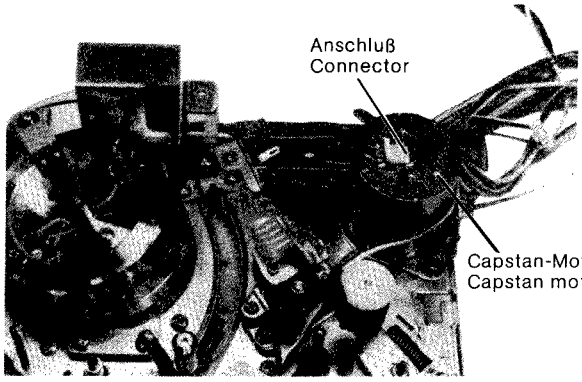


Abb./Fig. 2-9 Capstan-Motor-Anschluß /
Capstan motor wiring

2.3.7 Mode control motor and loading belt

1. Unsolder the two wires and ceramic capacitor from the mode control motor.
2. Take out two screws ⑮ and remove the drive gear assembly.
3. Disengage the loading belt from the motor pulley.
4. Take out screws ⑯ to remove the mode control motor.
5. Take out E-ring ⑰ and pull out the gear shaft to remove the worm-gear pulley. Use care regarding the two washers.
6. Replace the loading belt and reassemble by reversing the step 5. If necessary, lubricate the gear shaft with oil after cleaning with alcohol. Do not over lubricate. Avoid staining the loading belt with grease or oil.
7. Replace the mode control motor and reassemble by reversing the above steps 1 to 4. Use care regarding the motor wire polarity (see fig. 2-10). Perform the following steps when install the drive gear assembly.

1) Turn the drive rings by hand from bottom side and set the supply and take-up pole bases to end of travel (loading end position as shown in fig. 2-11).
2) Install the drive gear assembly and fix with two screws ⑮.

8. Turn the mode control motor pulley by hand to move the loading rings slightly in the unloading direction. Check for equal spacing between the supply pole base and the pole guide, and between the take-up pole base and the pole guide.

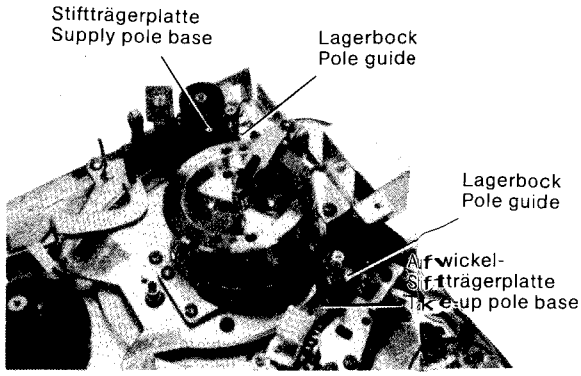


Abb./Fig. 2-11 Lade-Endposition /
Loading end position

2.3.8 Pinch roller arm

1. Take out E-ring ⑱ and disengage the spring holder of pinch roller arm from the play lever.
2. Take out E-ring ⑲ to remove the pinch roller arm and torsion spring.

3. Beim Einbau sollten die beweglichen Teile ein wenig eingeölt werden. Darauf achten, daß auf die Gummischicht der Andruckrolle kein Schmiermittel kommen darf.
4. Der Einbau erfolgt in umgekehrter Weise.

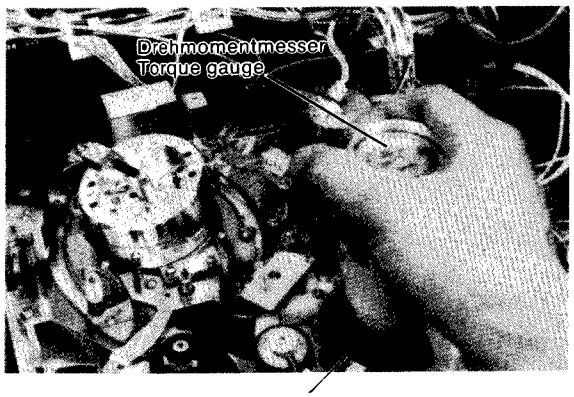
2.3.9 Aufwickelkupplung

1. Entfernen des Kupplungsriemens.
2. Die zwei Schrauben ⑳ herausdrehen und darauf achten, daß beim Herausnehmen nach unten die Feder des Aufwickelzwischenrades nicht beschädigt wird.
3. Einbau erfolgt in umgekehrter Weise.
4. Drehmomentmessung des Aufwickelspulentellers.

1) Recorder ohne eingebauten Cassettenschacht auf Wiedergabe stellen (siehe Abschnitt 2.3.1).
2) Drehmomentmesser auf den Aufwickelspulenteller aufsetzen.
3) Den Drehmomentmesser in der Handfläche so drehen lassen, daß sich ein Gleichlauf zwischen Zeiger und Skala ergibt. Der abgelesene Wert sollte zwischen 60 und 100 g/cm liegen.
4) Wird der Wert nicht erreicht, sollte die Feder des Aufwickelzwischenrades und der Zustand des Riemens überprüft werden. Falls notwendig muß die Aufwickelkupplung nochmals gewechselt werden.

2.3.10 Aufwickelzwischenrad

1. Die Feder vom Hauptchassis zum Aufwickelzwischenrad aushängen.
2. Die Schlitzscheibe ㉑ entfernen und das Aufwickelzwischenrad nach oben herausziehen.
3. Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Darauf achten, daß das Aufwickelzwischenrad richtig eingebaut wird.



Aufwickelteller
Take-up reel disk

Abb./Fig. 2-12 Aufwickelzug prüfen /
Take-up torque check

2.3.11 Wickelzwischenrad Aus-/Einbau

1. Mit Schraube ㉚ die LED-Platte der Bandanfang-, -endeerkennung entfernen.
2. Mit der Hand die Schneckenwelle des Lademotors in Richtung Einfädeln drehen, bis die Mechanik den Arm des Wickelzwischenrades freigibt.
3. Die Feder vom Wickelzwischenrad aushängen.
4. Nach Abnahme der Schlitzscheibe ㉕ kann das komplette Zwischenrad nach oben herausgezogen werden. Darauf achten, daß die Rückholfeder unterhalb des Wickelzwischenradarmes nicht verlorengeht.
5. Beim Einbau darauf achten, daß die Rückholfeder richtig eingesetzt wird (siehe Abb. 2-14).

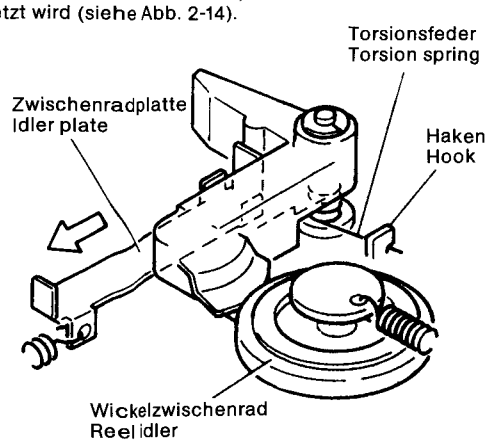


Abb./Fig. 2-14 Position der Winkelzwischenradfeder /
Torsion spring position

3. Replace the pinch roller arm and spread grease on it's parts contact with pinch roller mounting shaft. Avoid staining the pinch roller with grease.
4. Reassemble by reversing the above steps.

2.3.9 Take-up clutch

1. Disengage the take-up clutch belt from the take-up clutch.
2. Take out two screws ⑳ to remove the take-up clutch. Use care regaring the spring of the take-up idler when remove the take-up clutch downwards.
3. Replace the take-up clutch and reassemble by reversing the above steps.
4. Perform the take-up torque check by following steps.

1) Set the PLAY mode without cassette housing (see section 2.3.1).
2) Set the torque gauge on the take-up reel disk.
3) Relax the grip on the torque gauge so that the indicator needle and scale rotate at equal speed, then read the indication. The correct value is between 60 and 100 gcm.
4) Is not correct value, confirm the condition of the take-up idler spring and take-up clutch belt. If necessary, exchange the take-up clutch with another new one.

2.3.10 Take-up idler

1. Unhook the take-up idler spring from the hook of maindeck.
2. Take out slit washer ㉑ to remove the take-up idler upwards.
3. Replace the take-up idler and reassemble by reversing the above steps. Use care that the take-up idler is mounted on the correct position.

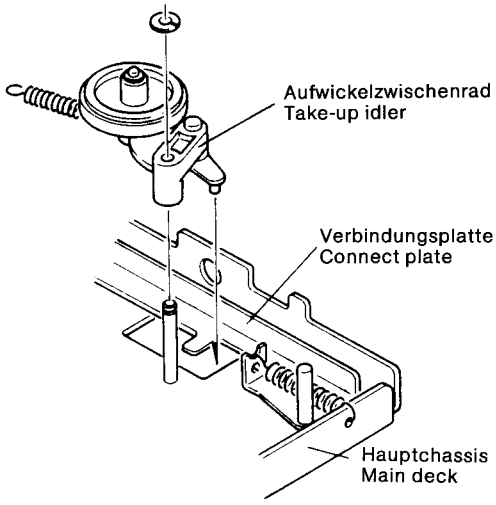


Abb./Fig. 2-13 Position des Aufwickelzwischenrad /
Take-up idler position

2.3.11 Reel idler

1. Take out screw ㉚ and remove the LED holder.
2. Turn the mode control motor pulley by hand to release the idler plate from the reel idler.
3. Unhook the reel idler spring from the hook of mold base.
4. Take out slit washer ㉕ to remove the reel idler upwards. Use care regarding the torsion spring under the reel idler.
5. Replace the reel idler and reassemble by reversing the above steps. Check that the torsion spring is mounted on the correct position as shown in fig. 2-14.

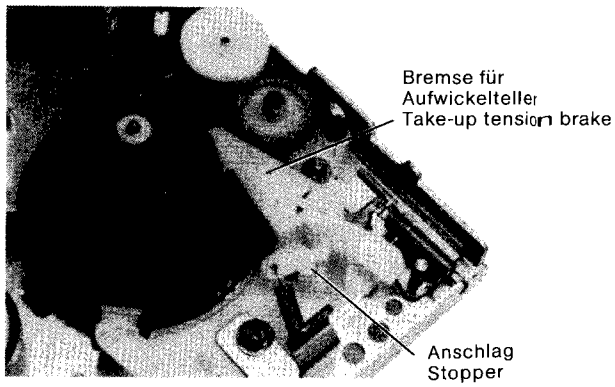


Abb./Fig. 2-15 Aufwickelzug-Bremse /
Take-up tension brake

2.3.12 Riemen des Wickelzwischenrades wechseln

1. Den Riemen der Aufwickelkupplung abnehmen.
2. Die Schraube (31) der Abdeckung entfernen. Danach den Riemen von der Capstanantriebswelle und dem Antriebsrad des Wickelzwischenrades abnehmen.
3. Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

2.3.13 Capstanriemen und Aufwickelkupplungsriemen

1. Mit den beiden Schrauben (26) den Bügel über der Capstanschwungscheibe abschrauben.
2. Den Riemen der Aufwickelkupplung abnehmen.
3. Den Riemen des Wickelzwischenrades abnehmen.
4. Danach läßt sich der Riemen von der Capstanschwungmasse abnehmen.

2.3.14 Aufwickelrückzug-Einfädelzugbremse

Aufwickelrückzugbremse-Filz

1. Die Feder der Aufwickelrückzugbremse aushängen und die Bremse nach einer kleinen Rechtsdrehung nach oben herausziehen.
2. Den alten Filz gegen neuen Filz austauschen.

Einfädelzugbremse-Filz

3. Mit der Schraube (23) das Bremsband lösen.
4. Die Feder der Einfädelzugbremse aus dem Halter aushängen.
5. Den Haken vorsichtig nach hinten drücken und die Einfädelzugbremse nach oben herausziehen.
6. Alten Filz gegen neuen tauschen.
7. Nach Beendigung des Einbaues muß der Bandzug eingestellt werden (siehe Abschnitt 2.3.15-4).

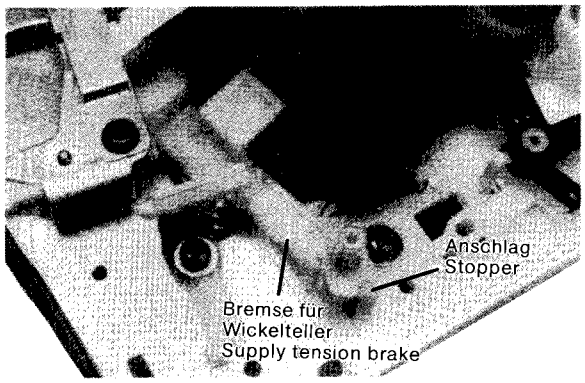


Abb./Fig. 2-16 Einfädelzugbremse /
Supply tension brake

2.3.15 Bandzug

1. Durch Herausziehen des Plastikstiftes (27) kann die Haltesicherung für das Bremsband abgenommen werden.
2. Schraube (23) herausnehmen und durch Entfernen der Feder vom Halter das Bremsband entfernen.
3. Beim Einbau muß die Haltesicherung an den Bandrückzugfühlhebel durch Erwärmen des alten Klebers mit dem Lötkolben wieder festgemacht werden.
4. Einstellung der Position des Bandzugfühlstiftes.

1) Den Recorder ohne Band auf Wiedergabeposition stellen (siehe Abschnitt 2.3.1).
2) Den Bandzugfühlstift so einstellen, daß die linke Außenseite des Stiftes mit der Recorderaufbauplatte fluchtet (siehe Abb. 2-17).
3) Falls notwendig die Schraube (23) des Bremsbandes lösen und den Fühlstift in die entsprechende Position bringen.

Hinweis:

Bei falschem Bandzug die Bandzugmeßcassette einlegen und darauf achten, daß sich ein Wert von 28-39 g/cm ergibt. Falls notwendig die Rückholfeder des Bandzugfühlers und gegebenenfalls die Position des Bandzugfühlstiftes überprüfen.

2.3.16 Spulenteller

Abwickelteller

1. Hierzu muß das Bremsband und der Bandzugarm mittels Entfernen der Schlitzscheibe (22) und der Schraube (23) entfernt werden.
2. Die Schlitzscheibe (28) entfernen und nachdem die Einfädelzugbremse nach links gedrückt wurde, kann der Bandteller nach oben herausgezogen werden.
3. Die Achse des Abwickeltellers ein wenig einölen.
4. Nachdem ein neuer Teller aufgesetzt wurde, muß die Höhe eingestellt werden.

2.3.12 Reel belt

1. Disengage the take-up clutch belt from the take-up clutch.
2. After taking out screw (31) to remove the wire guard, disengage the reel belt from the center pulley and the capstan motor pulley.
3. Replace the reel belt and reassemble by reversing the above steps.

2.3.13 Capstan belt and take-up clutch belt

1. Take out two screws (26) and remove the bracket.
2. Disengage the take-up clutch belt from the take-up clutch and the flywheel pulley.
3. Disengage the reel belt from the center pulley and the capstan motor pulley.
4. Disengage the capstan belt from the flywheel and the capstan motor pulley.

2.3.14 Brake-pads

Take-up tension brake pad.

1. Unhook the spring of take-up tension brake from the mold base.
2. Turn the take-up tension brake clockwise and remove it upwards.

Supply tension brake pad

3. Take out screw (23) and move the tension band aside.
4. Unhook the spring of supply tensiom brake from the mold base.
5. Bend the stopper of mold base and remove the supply tension brake upwards.
6. Replace the pad in the same manner as the take-up pad replacement.
7. Install the tension band and perform the tension pole position adjustment (see section 2.3.15-4).

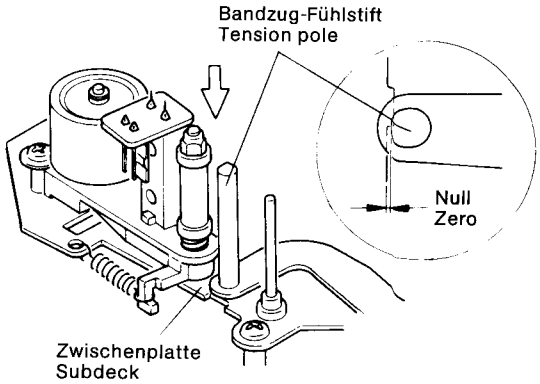


Abb./Fig. 2-17 Bandzug Fühlstift einstellen /
Tension pole position

2.3.15 Tension band

1. Take out plastic rivet (27) and remove the stopper bonded on the tension arm.
2. Take out screw (23) and move the tension band bonded on the maindeck, and unhook it from the tension arm to remove it.
3. Replace the tension band and reassemble by the reversing the above steps. Bond the stopper on the tension arm as before. If necessary, bond the tension band.
4. Perform the tension pole position adjustment by the following steps.

Tension pole position adjustment.

1) Without tape, set for the PLAY mode (see section 2.3.1).
2) Confirm that the left side of tension pole lies upon the left side of subdeck as shown in fig. 2-17.
3) If necessary, loosen screw (23) and adjust the tension band holder to obtain the correct tension pole position.

Note:

If back tension is incorrect, check the tension pole position. Use the back tension cassette gauge and confirm a value of between 28 and 39 gcm. If necessary, replace the tension arm spring and readjust the tension pole position.

2.3.16 Reel disks

Supply reel disk

1. Take out slit washer (22) and screw (23), and remove the tension arm and the tension band together. Use care regarding grease on the tension arm.
2. Take out slit washer (28), and turn the supply tension brake counterclockwise to remove the supply reel disk upwards. Use care regarding the washer and collar.
3. Lubricate the reel shaft with oil after cleaning with alcohol. Do not over lubricate.
4. Replace and install the supply reel disk, and perform the reel disk height check by the following steps.

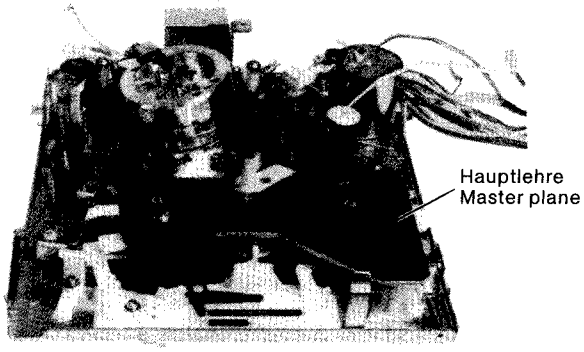


Abb./Fig. 2-18 Hauptlehre einsetzen / *Master plane jig setting*

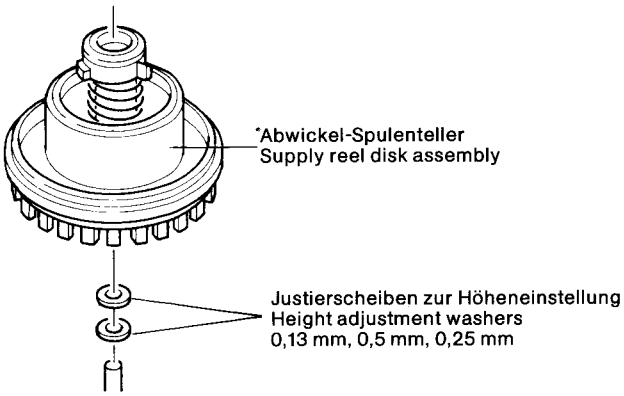


Abb./Fig. 2-20 Höheneinstellung mit Justierscheibe / *Washer for height adjustment*

1) Die Hauptebenenlehre, wie in Abb. 2-18 gezeigt, aufsetzen.
2) Mit der Höhenlehre an zwei Stellen (90° versetzt) überprüfen.
3) Die Höhe muß zwischen der Aussparung A und B der Lehre anliegen (siehe Abb. 2-19).
4) Falls erforderlich, Unterlegscheiben entfernen oder hinzufügen (siehe Abb. 2-20).
5. Das Bremsband und den Bandzugarm einbauen und danach die erforderlichen Einstellarbeiten vornehmen (siehe Abschnitt 2.3.15-4).

   Aufwickelteller
6. Die Feder der Aufwickelrückzugbremse aushängen und die komplette Bremse nach oben herausziehen (siehe Abschnitt 2.3.14-1 und -2).
7. Schlitzscheibe ㉙ vorsichtig entfernen und den Aufwickelteller nach oben herausziehen.
8. Beim Einbau die Achse des Tellers leicht einölen und ebenfalls die Höheneinstellung in derselben Weise vornehmen.

2.4 Bandführung und Einstellungen

2.4.1 Bandtransportkontrolle

Vor Beginn muß das Abschirmblech über dem Audio-Synchronkopf abgenommen werden.

1. Den Bandlauf mit einer eingelegten 3-Stunden-Cassette am Bandanfang und -ende auf folgende Weise überprüfen.
2. Den Recorder mehrfach zwischen Wiedergabe und Stopp umschalten. Während des Ein-Ausfädelns das Band an der Ein-/Auslaufführungsrolle und an den Führungsbolzen beobachten. Das Band muß hier ohne Stauchungen und Falten laufen (siehe Abb. 2-21).

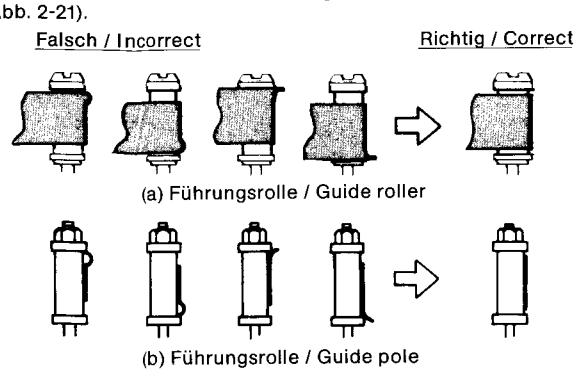


Abb./Fig. 2-21 Führungsrollen und Bolzen / *Guide roller and guide pole*

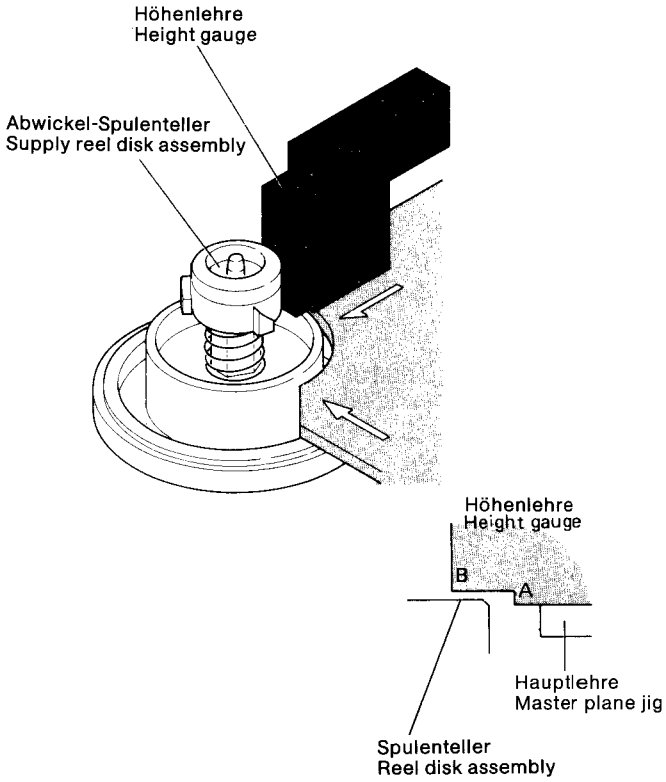


Abb./Fig. 2-19 Wickeltellerhöhe einstellen / *Reel disk height adjustment*

Reel disk height check.

1) Set the master plane jig as shown in fig. 2-18.
2) Use the height gauge and check the reel disk height. Measure at two places 90° apart.
3) The correct height is between planes A and B as shown in fig. 2-19.
4) If not the correct, use the height adjustment washers to obtain the correct height as shown in fig. 2-20.
5. Mount the tension arm and the tension band as before, and perform the tension pole position adjustment (see section 2.3.15-4).

   Take-up reel disk
6. Unhook the spring and turn the take-up tension brake clockwise to remove upwards (see section 2.3.14-1 and 2).
7. Take out slit washer ㉙ and remove the take-up reel disk upwards. Use care regarding the collar.
8. Lubricate the reel shaft with oil after cleaning with alcohol. Do not over lubricate.

2.4 Tape transport system checks and adjustment

2.4.1 Tape transport check

Remove the shield plate (for A/C head) before tape transport check.

1. Employ a 180-minute tape and check at tape beginning and ending portion according to the following steps.
2. Operate the machine between Play and Stop modes several times. During Loading and Unloading, observe the tape at the supply and take-up guide rollers and guide poles. Confirm absence of curling, wrinkling, etc. as shown in fig. 2-21.

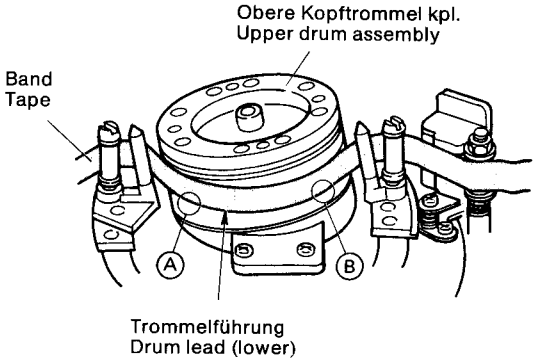


Abb./Fig. 2-22 Prüfung der Trommelführung-1 / *Drum lead check-1*

3. Mehrfach Aus- und Einfädeln und Kopftrommelumschlingung beobachten. Das Band muß bei den Punkten Ⓐ und Ⓑ den gleichen Abstand zur unteren Kopftrommel aufweisen (siehe Abb. 2-22).

Hinweis:

1. Das Band läuft zu hoch:
   Dies kann am Geräusch erkannt werden, wenn die rotierenden Köpfe die Bandkante streifen.
2. Band läuft zu tief:
   Band läuft in Falten oder gestaucht von der Trommel. Dies kann ebenfalls Geräusche verursachen.
4. Während der Wiedergabe das Band am Einlaufpunkt Ⓒ und Auslaufpunkt Ⓓ (siehe Abb. 2-23) beobachten. Das Band muß ohne Auf- oder Abwärtsgleiten über die Trommelführung laufen (siehe Abb. 2-24).
5. Während der Wiedergabe den Bandlauf an den Führungsrollen und Führungsbolzen beobachten (siehe Abb. 2-21).
6. Ist eine Einstellung erforderlich, dann folgendermaßen vorgehen.

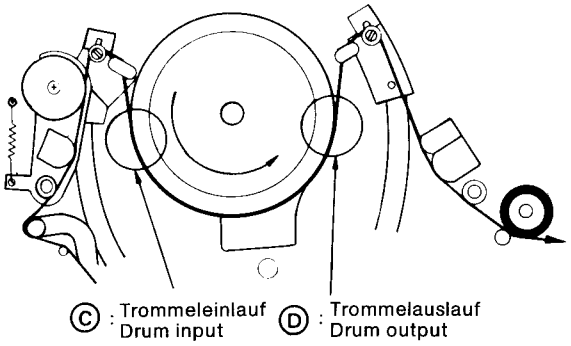


Abb./Fig. 2-23 Bandführungskontrolle /
Tape transport check

2.4.2 Bandlaufeinstellungen

A: Höhe der Führungsrollen

1. Die Halteschraube der Führungsrollen (Abb. 2-25) etwas lockern (1,5-mm-Inbusschlüssel).
2. Band abspielen.
3. Führungsrollen mit Schraubendreher einstellen, bis Band glatt läuft. (Nicht mehr als 180° auf einmal, siehe Abb. 2-21).

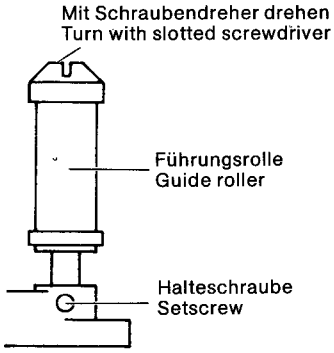


Abb./Fig. 2-25 Führungsrollen-Höhenjustage /
Guide roller height adjustment

Hinweise:

1. Die Inbusschrauben nur so weit lösen, bis die Führungsrollen gedreht werden können. Bei übermäßig starker Lockerung kann es dazu kommen, daß die Bandbewegung die Rollen mit bewegt.
2. Zur Verhinderung einer Beschädigung des Bandes die Rollen vorsichtig drehen.

B: Höhe des Führungsbolzen

1. Höhenlehre auf Chassisplatte aufsetzen und Höhe prüfen (siehe Abb. 2-26).
2. Falls erforderlich Höhe durch Verstellen der Mutter einjustieren. Ist der Einstellvorgang beendet, sollte die Mutter des Abwickelführungsbolzens (am Hauptlöschkopf) um 50° entgegengesetzt dem Uhrzeigersinn verdreht werden. Die Mutter des Aufwickelführungsbolzens (am Audio-Synchronkopf) um 160° im Uhrzeigersinn verdrehen. Damit gleicht man den Höhenversatz beider Bolzen aus.
3. Ist die Höhe der Führungsbolzen eingestellt, sind folgende Einstellungen und Überprüfungen erforderlich.

3. Observe the tape as it becomes wrapped around drum during loading and as it separates from the drum during unloading. Confirm absence of damage to the tape at points Ⓐ and Ⓑ as shown in fig. 2-22 and absence of contact noise between head tips and tape edge.

Notes:

1. Slips upward:
   Sound becomes produced by contact between tips of rotating heads and edge of tape.
2. Slips downward:
   Tape curls of wrinkles from contacting lead face (sound may also be produced).
4. During Play mode, observe tape at the input and output portions Ⓒ and Ⓓ in fig. 2-23) of the head drum lead. Confirm that the tape slips neither upward nor downward with respect to the lead as shown in fig. 2-24.
5. During Play mode, observe the tape at the take-up and supply guide poles and guide rollers. Confirm absence of curling, wrinkling, etc. as shown in fig. 2-21.
6. If defects are noted the above checks, perform the following adjustments.

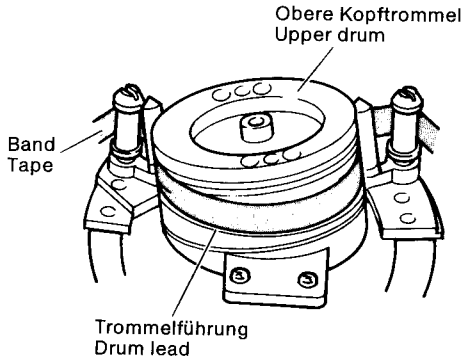


Abb./Fig. 2-24 Prüfung der Trommelführung-2 /
Drum lead check-2

2.4.2 Tape transport adjustments

A: Guide roller height adjustment

1. Slightly loosen setscrews of the supply and take-up guide rollers as shown in fig. 2-25.
2. Use a cassette tape and set for Play mode.
3. With a slotted screwdriver, slightly turn the supply guide roller (do not turn more than 180° at a time) and adjust so that at the drum input, the tape travels smoothly in the drum lead without slipping upwards or downwards.
4. Similarly, adjust the take-up guide roller for the drum output.

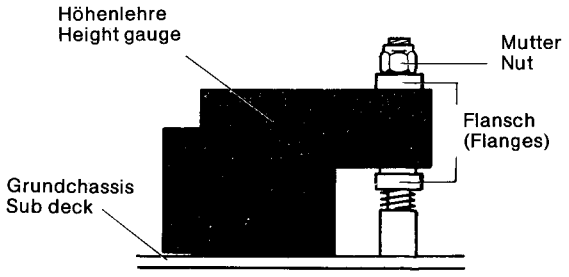


Abb./Fig. 2-26 Führungsbolzen-Höhenjustage /
Guide pole height adjustment

Notes:

1. Loosen the setscrews only enough to allow the guide rollers to be turned. If excessively loose, tape motion may turn the rollers inadvertently.
2. Turn the rollers carefully to avoid damage to the tape.

B: Guide pole height adjustment.

Remove the guide pole cap before take-up guide pole height adjustment.

(a) Guide pole height check.

1. Set the height gauge on the subdeck as shown in fig. 2-26.
2. For each guide pole, check the height of the lower face of the upper flange. If necessary, carefully adjust by turning the nut. After adjusting the height using the height gauge, turn the supply side nut 50° counter-clockwise and the take-up side nut 160° clockwise. This will provide the required slight difference in height between the supply and take-up guide poles.
3. If guide pole height has been adjusted, following checks and adjustments are required.

(b) Abwickelführungsbolzen

1. Band abspielen.
2. Mit einem Steckschlüssel die Höhe des Führungsbolzens einstellen, bis das Band glatt läuft (Abb. 2-21).
3. Bei zu großen Abweichungen, Höhe des Abwickeltellers, Bandzugfühlstiftes und übrige Mechanik auf der Abwickelseite prüfen.

C: Aufwickelführungsbolzen

1. Band abspielen.
2. Die Höhe des Aufwickelführungsbolzens nicht verstellen, sondern die Neigung des Audio-Synchronkopfes mit Schraube © verändern, bis glatter Bandlauf erzielt wird (siehe Abb. 2-21).

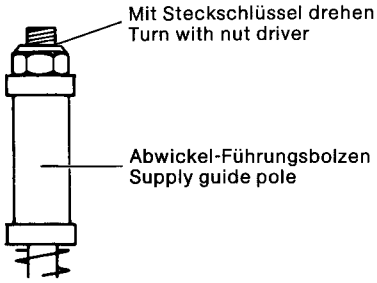


Abb./Fig. 2-27 Abwickel-Führungsbolzen-Höhenjustage /
Supply guide pole height adjustment

2.5 Elektrische Überprüfung des Bandlaufs

2.5.1 Vorprüfung

A: Kontrollfolge 1

1. Das Oszilloskop an Testpuntk TP 106 der Videoplatte anschließen. Das Oszilloskop extern mit dem 25-Hz-Rechtecksignal des Testpunktes TP 411 (Drum FF) der Videoplatte triggern.
2. Den Grautreppenteil des Abgleichbandes abspielen.
3. Den Spurlageregler drehen und am Testpunkt TP 106 die Einstellung für maximalen FM-Ausgang vornehmen.

   Den Spurlageregler auf AUTO (mittlere Raststellung) stellen und kontrollieren, ob ein nahezu maximaler Ausgangspegel erzielt wird.

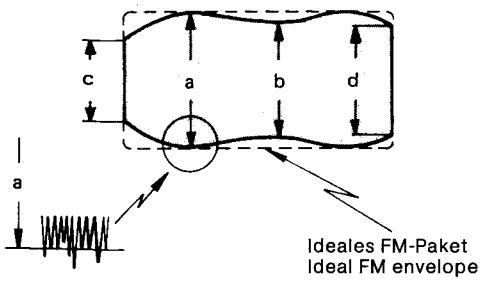


Abb./Fig. 2-29 FM-Signalform /
FM waveform (max. output)

4. Unter Bezugnahme auf Abb. 2-29 den Pegel von Teil (a) des Signals feststellen. Zeigt sich die Signalform in Punkt (b) gezahnt, ist der Wert im Bereich der gleichförmigsten Verzahnung, wie es links in Abb. 2-29 gezeigt wird, abzulesen.
5. Der Maximum-FM-Pegel (a) und Minimum-FM-Pegel (b) ist abzulesen und zu kontrollieren, ob

   $\frac{b}{a} \geqq 0{,}7$ oder $= -3$ dB ist.
6. Die Werte an den Punkten (c) und (d) (Trommeleinlauf und -auslauf) ablesen und kontrollieren, ob

   $\frac{c}{a} \geqq 0{,}5$ und $\frac{d}{a} \geqq 0{,}5$ ($\geqq -6$ dB) ist.

Hinweise:

1. Die Mindestpegel für (b), (c) und (d) ablesen.
2. Führen die vorstehenden Kontrollen zu normalen Ergebnissen weiter bei Abschnitt 2.5.1-B.
3. Zeigen sich Mängel, sind die Einstellungen von Abschnitt 2.5.2 durchzuführen.

(b) Supply guide pole height adjustment.

1. Use a cassette tape and set for Play mode.
2. Use a metric nutdriver to turn the supply guide pole to align the upper flange of the guide pole with the upper edge of the tape as shown by (b) of fig. 2-21. However, this adjustment must be performed so that at the same time, the upper flange remains within ± 0,5 mm of the height adjusting jig portion shown in fig. 2-26.
3. If there is a large descrepancy, check the height of the supply reel disk, tension pole and another mechanical components.

C: Take-up guide pole adjustment.

1. Employ a cassette tape and set for Play mode.
2. Turn audio/control head screw © as shown in fig. 2-28 and adjust for smooth transport at the take-up guide pole as shown by (b) of fig. 2-21.

Note:

Do not adjust the height of the take-up guide pole itself.

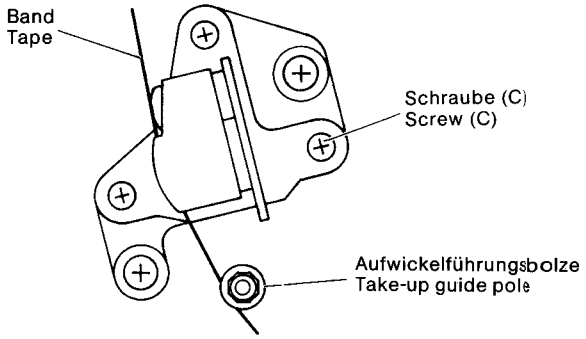


Abb./Fig. 2-28 Aufwickel-Führungsbolzen /
Take-up guide pole

2.5 Interchangeability adjustment

2.5.1 Preliminary checks

A: Check sequence 1.

1. Connect oscilloscope to TP 106 of the video board. At this time, trigger the oscilloscope externally with the signal (25 Hz square wave) from TP 411 (DRUM FF) of the video board.
2. Play Stairstep portion of the alignment tape MH-2.
3. Turn the Tracking control and adjust for maximum output at TP 106. Set the Tracking control to AUTO (center click position and confirm that nearly maximum output is obtained.

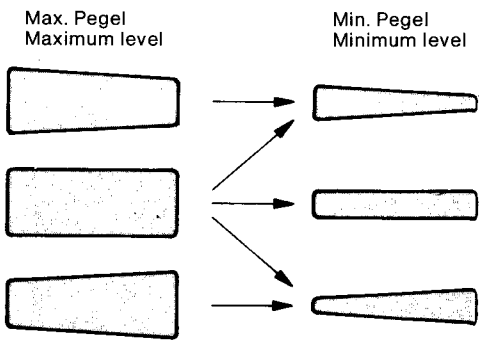


Abb./Fig. 2-30 Richtige Signalformen /
Normal waveform examples

4. Refer to fig. 2-29. Read the level of portion (a) of the waveform. If the waveform is serrated at point (a), read the value at the most uniform serrations as shown as left in fig. 2-29.
5. Read the maximum FM level (a) and minimum FM level (b) and confirm that:

   $\frac{b}{a} \geqq 0{,}7$ or $\geqq -3$ dB.
6. Read the values at points (c) and (d) (drum input and output) and confirm that:

   $\frac{c}{a} \geqq 0{,}5$ and $\frac{d}{a} \geqq 0{,}5$ ($\geqq -6$ dB).

Notes:

1. Read minimum levels for (b), (c) and (d).
2. If above checks yield normal results, proceed to section 2.5.1-B.
3. If defects are noted, perform adjustments of section 2.5.2.

B. Kontrollfolge 2

1. Die FM-Signalform wie im vorausgegangenen Abschnitt (2.5.1 A) beobachten und den Spurlageregler drehen.

   Die Signalformabweichungen müssen denen in Abb. 2-30 dargestellten ungefähr entsprechen.

2. Kommt es zu Signalformänderungen entsprechend der Darstellung in Abb. 2-31, ist eine Einstellung erforderlich.

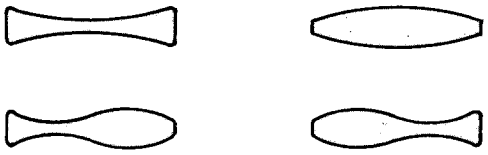


Abb./Fig. 2-31 Falsche Signalformen /
Incorrect waveform examples

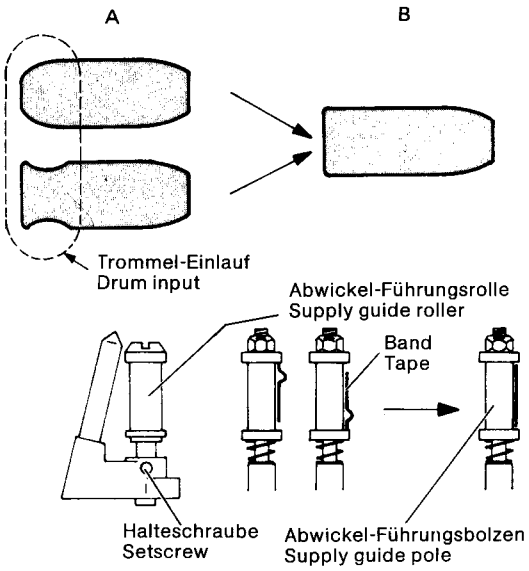


Abb./Fig. 2-32 Kopftrommeleinlaufeinstellung /
Drum input adjustment

2.5.2 Voreinstellungen

1. Die Stellschrauben der Abwickelführungsrolle und der Aufwickelführungsrolle lösen. Wenn sich die Führungsrollen frei drehen, die Stellschrauben wieder leicht festziehen.
2. Das Oszilloskop an Testpunkt TP 106 der Videoplatte anschließen. Das Oszilloskop mit dem Signal an Testpunkt TP 411 (Kopfumschaltsignal; D-FF) extern triggern.
3. Das Abgleichband (Grautreppensignal) abspielen.

A: Trommeleinlauf

1. Die Oszilloskopanzeige beobachten und den Normalspurregler zur Erzielung eines höchstmöglichen FM-Ausgangs einstellen.
2. Siehe Abb. 2-32. Beispiele unvorschriftsmäßiger Impulsformen werden mit A gezeigt.

   Einen Schlitzschraubendreher benutzen und die Abwickelführungsrolle so einstellen, daß der ansteigende Teil (Trommeleinlaufteil) der Signalform so flach wird wie durch B dargestellt.

Hinweise:

1. Wenn sich die Führungsrolle frei dreht, die Stellschraube leicht festziehen.
2. Darauf achten, daß die Führungsrolle jeweils nur durch geringfügige Teildrehungen eingestellt wird, damit das Abgleichband nicht beschädigt wird.

   Neben der Beobachtung der Signalform muß kontrolliert werden, ob das Band an der Bandführung und an den Führungsbolzen weder durchrutscht noch Falten wirft.
3. Kommt es am Abwickelführungsbolzen zum Abheben des Bandes von der Führung oder zur Faltenbildung, muß die Führungsbolzenhöhe eingestellt werden.

B: Trommelauslauf

1. Die Abwickelführungsrolle auf dieselbe Weise wie beim Trommeleinlauf einstellen, um den abfallenden Teil (Trommelauslaufteil) der FM-Signalform einzustellen.

   Beispiele für falsche Signalformen werden durch C in Abb. 2-33 gezeigt, während D die richtige Einstellung darstellt.
2. Kommt es zum Abheben des Bandes von der Führung oder zur Faltenbildung am Aufwickelführungsbolzen, erfolgt die Einstellung durch Drehen der Schraube Ⓒ des Audio-Synchronkopfes entsprechend der Darstellung in Abb. 2-33.
3. Die Schrauben Ⓐ, Ⓑ und Ⓒ sorgfältig und gleichmäßig einstellen, um die Audio-Synchronkopfhöhe entsprechend der Darstellung in Abb. 2-34 mit dem Band auszufluchten.

B: Check sequence 2.

1. Observe the FM waveform as in the previous section (2.5.1-A) and turn the Tracking control. The waveform variation should be nearly parallel as shown in fig. 2-30.
2. If the waveform varies as shown in fig. 2-31, adjustment becomes required.

2.5.2 Preliminary adjustments

1. Loosen the setscrews of the supply guide roller and take-up guide roller. If the guide rollers turn freely, slightly tighten the setscrews.
2. Connect oscilloscope to TP 106 of the VIDEO board. Trigger the oscilloscope externally with the signal from TP 411 (DRUM F.F) of the VIDEO board.
3. Play the alignment tape (stairstep signal) MH-2.

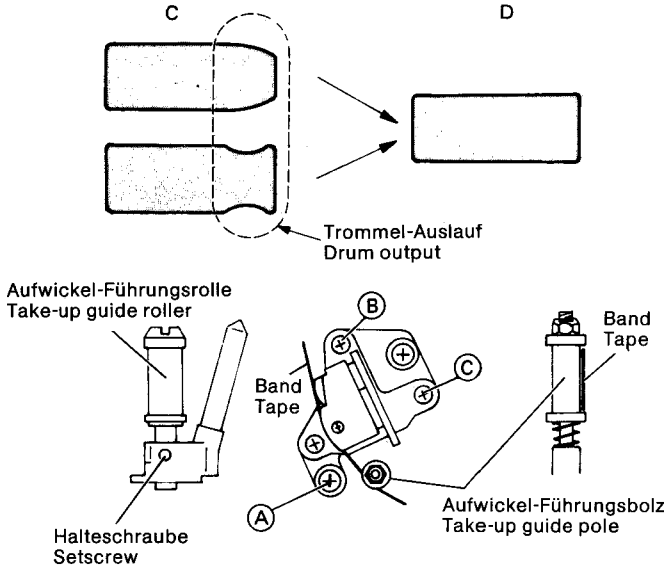


Abb./Fig. 2-33 Kopftrommelauslaufeinstellung /
Drum output adjustment

A: Drum input

1. Observe ocsilloscope display and adjust the Tracking control for maximum FM output.
2. Refer to fig. 2-32. Examples of incorrect waveforms are shown by A. Use a slotted screwdriver to adjust the supply guide roller so that the rising portion (drum input portion) of the waveform becomes flat as shown by B.

Notes:

1. If the guide roller turns freely, tighten the setscrew slightly.
2. Be sure to adjust the guide roller only by small amounts at a time in order to avoid damaging the alignment tape.

   In addition to observing the waveform, confirm absence of tape slippage or curling at the drum lead and guide poles.
3. At the supply guide pole, if the tape separates from the guide or wrinkling occurs, adjust the guide pole height.

B: Drum output

1. In the same manner as for the drum input, turn the take-up guide roller to adjust the falling portion (drum output portion) of the FM waveform. Incorrect examples are shown by C in fig. 2-33, while D indicates the correct adjustment.
2. If the tape separates from the guide or wrinkling occurs at the take-up guide pole, adjust by turning screw Ⓒ of the audio/control head as shown in fig. 2-33.
3. Carefully and evenly adjust screws Ⓐ, Ⓑ and Ⓒ to align the audio/control head height with the tape as shown in fig. 2-34.

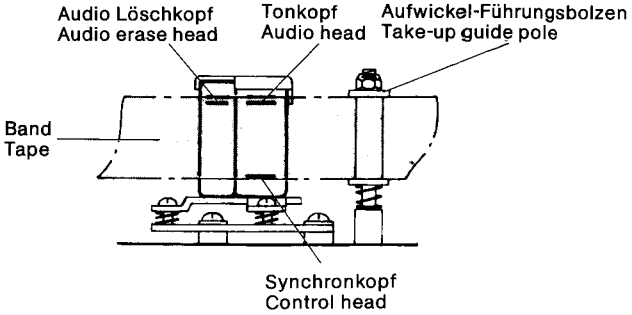


Abb./Fig. 2-34 Audio-/Kontrollkopf Höheneinstellung /
Audio control head height

Hinweise:

1. In diesem Stadium ist eine Feineinstellung **nicht** erforderlich. Es genügt, daß das Band am Führungsbolzen anliegt und daß die Servo-Funktion störungsfrei arbeitet.
2. Hebt sich das Band vom Aufwickelführungsbolzen ab, oder kommt es zur Faltenbildung, ist die Schraube Ⓒ (Abb. 2-33) im Verhältnis zu den Schrauben Ⓐ und Ⓑ zu stark gedreht worden, wodurch es zur Vorwärts- oder Rückwärtsneigung des Audio-Synchronkopfes kommt. Beim Einstellen der Schrauben Ⓐ, Ⓑ und Ⓒ muß sorgfältig und gleichförmig vorgegangen und darauf geachtet werden, daß sich am Aufwickelführungsbolzen keine Fältchen bilden.
3. Am Aufwickelführungsbolzen darf nichts verändert werden!

2.5.3 Feineinstellung

1. Das Oszilloskop an Testpunkt TP 106 der Videoplatte anschließen. Das Grautreppensignal des Abgleichbandes MH-2 abspielen. Die FM-Signalform von Kanal 1 beobachten und den Normalspurlageregler auf kleinsten FM-Ausgangspegel einstellen.
2. Wird die Signalform wie die Darstellung A oder B von Abb. 2-35, muß die Höhe der Abwickelführungsrolle sorgfältig eingestellt werden, bis die Signalform sich so zeigt, wie es durch die Darstellung E, F oder G von Abb. 2-36 vorgegeben wird.

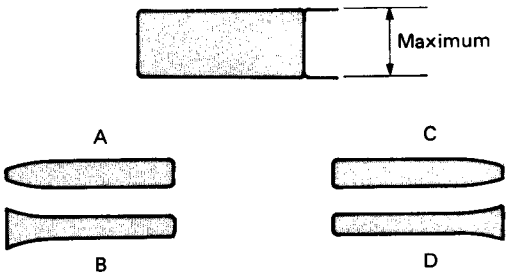


Abb./Fig. 2-35 FM-Minimum-Signal (falsche Signalform) /
Minimum FM-output (incorrect signals)

Kommt es jetzt zu Schwankungen der Signalform, wird eine Einstellung bis zum Punkt der Mindestschwankungen durchgeführt.

3. Erscheint die FM-Signalform entsprechend C und D in Abb. 2-35, wird die Höhe der Aufwickelführungsrolle sorgfältig eingestellt, um eine Signalform zu erhalten, wie sie durch E, F oder G in Abb. 2-36 dargestellt ist. Kommt es jetzt zu Schwankungen der Signalform, wird eine Einstellung bis zum Punkt der Mindestschwankungen durchgeführt.
4. Den Normalspurlageregler vom größtmöglichen bis zum kleinstmöglichen FM-Ausgang verändern. Die Abwickel- und Aufwickelführungsrollen fein einstellen, damit die Signalformabweichungen entsprechend E, F und G in Abb. 2-36 werden.

2.5.4 Audio-Synchronkopfhöhe, Azimuth und Neigung
Siehe Abschnitt 2.3.3 Audio-Synchronkopf ausbauen.

2.5.5 Stellschraube für Führungsrolle

1. Kontrollieren, ob die bestmögliche FM-Ausgangssignalform sowie ein maximaler Audio-Ausgang erreicht worden sind und ob es weder zur Faltenbildung noch zu anderen Transportabweichungen des Bandes kommt. Anschließend die Führungsrollen sichern. Betriebsart STOP wählen.
2. Da sich die Führungsrollen leicht bewegen, muß beim Sichern sorgfältig vorgegangen werden.
3. Nachdem die Stellschrauben festgezogen worden sind, müssen die wechselseitigen Schlußkontrollen erneut durchgeführt werden.

2.5.6 Endprüfungen

Die in Abschnitt 2.5.1 aufgeführten vorbereitenden Kontrollen nachvollziehen.

2.5.7 Servoschaltung

1. Wiedergabeschaltpunkt (s. Abschnitt 3.3.4).

2.5.8 Audio-Synchronkopfphaseneinstellung

1. Oszilloskop an Testpunkt TP 106 der Videoplatte anschließen. Mit dem Signal an Testpunkt TP 411 das Oszilloskop extern triggern.
2. MH-2-Grautreppe wiedergeben.
3. Spurlage zwischen AUTO und maximalem Signal einstellen.
4. Der Unterschied in der Amplitude sollte nicht größer als $\frac{b}{a} \geqq 0{,}9$ sein.
5. Falls eine Einstellung notwendig wird, sollte folgendermaßen vorgegangen werden.
6. MH-2-Grautreppe abspielen und Spurlageregler in Stellung AUTO.
7. Die Schrauben Ⓓ und Ⓔ des Audio-Synchronkopfträgers lösen. Den Audio-Synchronkopf ganz in Richtung Aufwickelbolzen (Bandlaufrichtung) schieben.
8. Die Schrauben leicht anziehen.

Notes:

1. Fine adjustment is not required at this time. It is sufficient that the tape is engaged with the guide pole and servo operates stably (control signal picked up).
2. If the tape separates from the take-up guide pole or wrinkling occurs, screw Ⓒ (fig. 2-33) has been turned excessively with respect to screws Ⓐ and Ⓑ, causing the audio/control head to incline forward or rearward. Use care to adjust screws Ⓐ, Ⓑ and Ⓒ evenly and observe that small wrinkles are not produced at the take-up guide pole.
3. Do not disturb the take-up guide pole.

2.5.3 Interchangeability fine adjustment

1. Connect oscilloscope to TP 106 of the VIDEO board. Play stairstep segment of the alignment tape MH-2. Observe the FM waveform and adjust the Tracking control for minimum FM output level.
2. If the waveform becomes as shown by A or B of fig. 2-35, carefully adjust the supply guide roller height so that the waveform becomes as shown by E, F or G of fig. 2-36. At this time, if the waveform fluctuates, adjust to the point of minimum fluctuation.

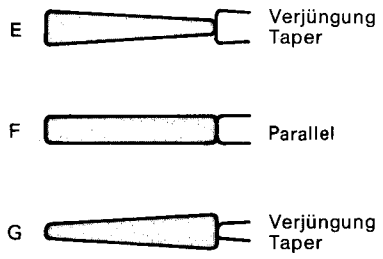


Abb./Fig. 2-36 FM-Minimum-Signal (richtige Signalform) /
Minimum FM-output (correct examples)

3. If the FM waveform appears as shown by C or D in fig. 2-35, carefully adjust the take-up guide roller height to obtain a waveform such as shown by E, F or G of fig. 2-36. At this time, if the waveform fluctuates, adjust to the point minimum fluctuation.
4. Vary the Tracking control from maximum to minimum FM output. Perform fine adjustment of supply and take-up guide rollers so that waveform variation becomes as shown by E, F or G of fig. 2-36.

2.5.4 Audio/control head height, azimuth and inclination

See section 2.3.3 Audio/control head height and azimuth.

2.5.5 Setscrew tightening

1. Check for maximum FM output waveform, maximum audio out and absence of tape wrinkling or other transport irregularities, then secure the guide rollers. Perform in Stop mode.
2. Since the guide rollers are easily moved, used care when securing.
3. After tightening the setscrews, again perform interchangeability final check.

2.5.6 Interchangeability final check

Confirm section 2.5.1 Preliminary checks.

2.5.7 Servo circuit adjustment

1. Video head switching position (see section 3.3.4).

2.5.8 Control head phase adjustment

1. Connect oscilloscope to TP 106 of the VIDEO board. Trigger the oscilloscope externally with the signal from TP 411 (DRUM F.F.) of the VIDEO board.
2. Play stairstep portion of the alignment tape MH-2 and observe the oscilloscope display.
3. Set the Tracking control to AUTO (center click position).
4. Confirm that the level difference between this setting and the maximum level obtained manually is:

   $\frac{b}{a} \geqq 0{,}9.$
5. If necessary, adjust as follows.
6. Set the Tracking control to AUTO and play stairstep segment of the alignment tape MH-2.
7. Loosen two screws Ⓓ and Ⓔ and slide the A/C head assembly fully in the direction to the take-up guide pole.
8. Slightly tighten the two screws and play stairstep segment of the alignment tape MH-2.
9. Set the audio/control head position tool over the screw Ⓓ and insert the pin of the tool into the hole at the side of the screw.
10. Slowly turn the tool and slide the A/C head assembly in the direction of the arrow as shown in fig. 2-38.
11. Set the A/C head assembly to the position where first maximum FM level is obtained. Tighten two screws Ⓓ and Ⓔ.

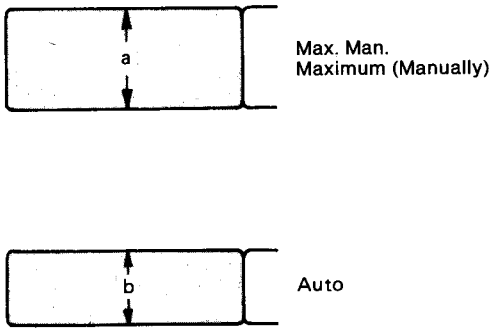


Abb./Fig. 2-37 FM-Signal-Höhe / *FM output level*

9. Die Audio-Synchronkopflehre über die Schraube Ⓓ und mit der Nase, im danebenliegenden Loch eingerastet, aufsetzen.
10. Langsam mit der Lehre den Kopfträger in Pfeilrichtung verschieben (siehe Abb. 2-38).
11. Den Audio-Synchronkopf in der Position belassen, mit der man den max. Ausgangspegel erreicht. Die beiden Schrauben Ⓓ und Ⓔ nun endgültig festziehen.

2.5.9 Abschlußprüfungen (Aufnahme/Wiedergabe)

1. Cassette einsetzen und Aufnahme und Wiedergabe durchführen. Kontrollieren, ob FM-Signalform und Spezifikationen den Werten entsprechen, die während der Wiedergabe des Abgleichbandes (Grautreppensignal) erzielt wurden (s. Abschnitt 2.5.1).
2. Die Kontrollen und Einstellungen der Audio-Aufnahme- und -Wiedergabepegel sowie der Tonschaltung durchführen.
3. Andere Signalsysteme unter Bezugnahme auf Abschnitt 3 Elektrische Einstellungen, kontrollieren.

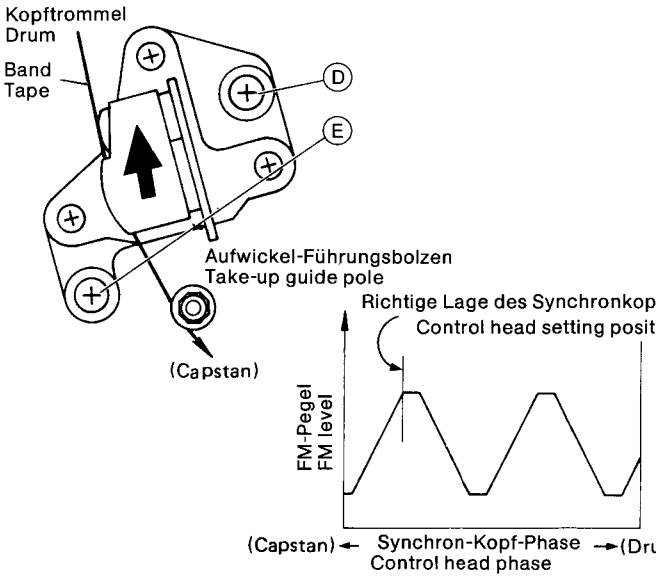


Abb./Fig. 2-38 Audio-/Synchronkopf-Phaseneinstellung / *Control head phase adjustment*

2.5.9 Final checks (recording and playback)

1. Use a blank tape and perform recording and playback. Confirm FM waveform and specifications equivalent to those during playback of alignment tape (stairstep signal). See section 2.5.1.
2. Perform checks and adjustments of the audio recording and playback levels. See section 3.6 Audio circuit.
3. Check other signal systems by referring to section 3 electrical adjustment.

3. Elektrische Einstellungen

3.1 Vorbereitungen

Elektrische Justagen sind erforderlich, wenn Schaltelemente oder in einigen Fällen auch mechanische Teile ausgetauscht werden. Die Einstellarbeiten sollten erst begonnen werden, wenn der Austausch von Ersatzteilen abgeschlossen ist. Auch sollte ein Abgleich unterlassen werden, falls die erforderlichen Meßeinrichtungen dafür nicht vorhanden sind.

Erforderliche Meßgeräte

1. Digital-Voltmeter
2. Zweikanaloszilloskop ≧ 10 MHz
3. Meßgenerator (Farbbalkengenerator)
4. Frequenzzähler
5. Regelbares Gleichstrom-Netzgerät 0 – 30 V
6. Tongenerator
7. Abgleichband MH-2
8. Ton-Multiplex TV-Signalgenerator siehe Seite 45

Hinweis:

Vor Benutzung des Abgleichbandes muß zuerst kontrolliert werden, ob ein gleichmäßiger, störungsfreier und vorschriftsmäßiger Bandlauf stattfindet.

Wichtig:

Mit dem Ausschalter an der Frontseite des Gerätes in Stellung „Aus" wird dem Gerät weiterhin Gleichspannung zugeführt. Zur völligen Abschaltung beim Auswechseln von Schaltteilen ist deshalb der Hauptnetzschalter an der Geräterückseite auszuschalten.

Die einzelnen Schritte zur Kontrolle und Einstellung werden nachfolgend in Form von Tabellen vorgegeben. Sie sind in der empfohlenen Reihenfolge, in der sie durchzuführen sind, numeriert.

Die genannten Tabellen finden Sie auf den Seiten 17-29.

3. Electrical adjustments

3.1 Preparation

Electrical adjustments are required after replacing circuit components and certain mechanical parts. It is important to perform these adjustments only after all repairs and replacements have been completed. Also, do not attempt these adjustments unless the proper equipment is available.

Required test equipment and jigs

1. Digital voltmeter: High sensitivity
2. Oscilloscope: Wide band, Dual trace
3. Signal generator: PAL-color bar and stairstep, SECAM-color bar
4. Frequency counter: High sensitivity, High impedance
5. Regulated DC power supply: 0 – 30 V
6. Audio generator
7. Alignment tapes: MH-2
8. Audio multiplex TV signal generator: See page 45

Notes:

Be sure to check for smooth and proper tape transport before using the alignment tape.

Important:

Even with the Sub-power switch off, DC voltage is supplied to the circuits. Therefore, set the rear panel MAINS POWER switch to off before performing service or replacing parts.

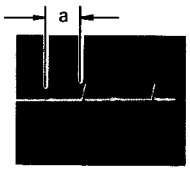
The check and adjustments steps are provided in the following in the form of charts. Checks and adjustments are numbered in the recommended sequence in which they are to be performed.

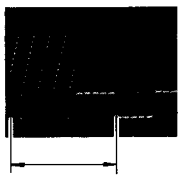
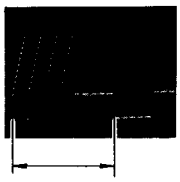
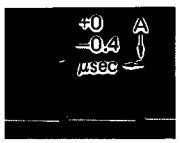
For charts please refer to pages 30-44.

3.2 Stromversorgung

Nr.	Teil	Test-punkte	Einstell-punkte	Signal und Betriebsart	Schritte und Signalverlauf
1	Spannungs-ausgang 9,3 V DC	TP 2 (SW 9 V) TP 3 (GND)	R 8 (9,3 V ADJ)	REC REC = Aufnahme	1. Digitalvoltmeter zwischen TP 2 und TP 3 anschließen. 2. R 8 auf 9,3 ± 0,1 V einstellen.

3.3 Servo-Schaltung

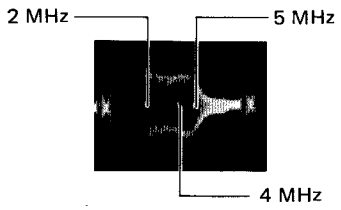
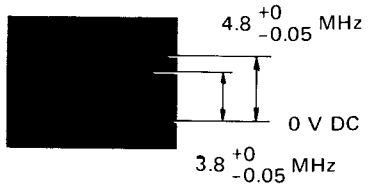
Nr.	Teil	Test-punkte	Einstell-punkte	Signal und Betriebsart	Schritte und Signalverlauf
1	Kopftrommel-Diskriminator	TP 407 (DRUM S.P. POS.) TP 423 (DRUM P/D ERROR)	R 463 (DRUM DISCRI)	MH-2 Farbbalken, PB. PB = Wiedergabe	1. Oszilloskop an TP 407 der A/S/M.CTL-Platte anschließen. 2. Oszilloskop extern mit Signal von TP 411 (DRUM FF.) der A/S/M.CTL-Platte triggern. 3. Abgleichband (Farbbalken) abspielen. 4. R 463 so einstellen, daß der Abstand „a" fest und stabil wird. 5. Digitalvoltmeter an TP 423 der A/S/M.CTL-Platte legen. 6. R 463 auf 4,6 ± 0,1 V einstellen.  TP 407: Abtastposition der Kopftrommel
2	Impulspegel der Kopf-trommel-Abtastung	TP 406 (DRUM PU PULSE)	R 459 (D. PU PULSE LEV.)	MH-2 Farbbalken, PB.	1. Oszilloskop an TP 406 der A/S/M.CTL-Platte anschließen. 2. Abgleichband (Farbbalken) abspielen. 3. Nach Verriegelung des Kopftrommel-Servos R 459 auf a = 1,0 ± 0,1 V einstellen. TP 406: Impulspegel der Kopftrommel-Abtastung
3	Capstan-Diskriminator	TP 403 (CAP. S.P. POS.) TP 422 (CAP. P/D ERROR)	R 403 (CAP. DISCRI)	Farbbalken oder TV-Signal, REC	1. Oszilloskop an TP 403 der A/S/M.CTL-Platte anschließen. 2. Farbbalken aufnehmen. 3. R 403 so einstellen, daß der Signalverlauf fest und stabil wird. 4. Digitalvoltmeter an TP 422 der A/S/M.CTL-Platte legen. 5. R 403 auf 4,6 ± 0,1 V einstellen. TP 403: Capstan-Abtastposition

Nr.	Teil	Test-punkte	Einstell-punkte	Signal und Betriebsart	Schritte und Signalverlauf
4	Wiedergabe-Schaltpunkt	VIDEO OUT oder TP 510 (VIDEO OUT)	R 450 (CH-1 SW PHASE) R 448 (CH-2 SW PHASE	MH-2 Grautreppe PB.	1. Oszilloskop an VIDEO OUT oder TP 510 der VIDEO-Platte legen. 2. Abgleichband (Grautreppe) abspielen. 3. Oszillokop extern (—) mit Signal von TP 411 der A/S/M.CTL-Platte triggern. 4. R 450 auf Triggerpunkt 6,5 ± 0,5 H vom V-Synchronsignal einstellen. 5. Oszilloskop extern (+) mit Signal von TP 411 triggern. 6. R 448 auf Triggerpunkt 6,5 ± 0,5 H vom V-Synchronsignal einstellen.  6.5 ± 0.5 H Wiedergabe-Schaltpkt. CH-1  6.5 ± 0.5 H Wiedergabe-Schaltpkt. CH-2
5	Position des V-Impulses	TV-Bildschirm	R 446 (V. P Position)	MH-2 Farbbalken, PB.	1. Auf Standbild-Wiedergabe (STILL) stellen. 2. Bei Beobachtung der Bildwiedergabe R 446 auf minimalen Vertikal-Jitter einstellen.
6	H-Diskriminator	TP 412 (SYNC)	R 461 (H. DISCRI)	Farbbalken REC ↓ PB.	1. Oszilloskop an TP 412 anschließen. 2. Farbsignal aufnehmen und wiedergeben. 3. Mit Trigger auf „+" das Oszilloskop mit der ansteigenden Flanke des Signalverlaufs synchronisieren. 4. Die vordere Schulter (Punkt A) des Signals in die Mitte des Oszilloskops bringen, das Signal x5 spreizen und Punkt A wieder zentrieren. 5. Im Bildsuchlauf vorwärts oder rückwärts mit R 461 die vordere Schulter des H-Synchronsignals an Punkt A auf +0/—0,4 µs einstellen.  TP 412: SYNC

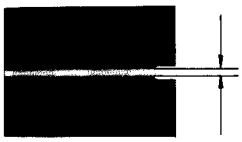
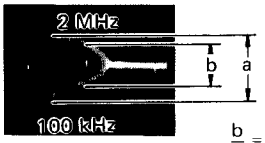
3.4 Mechacon-Schaltung

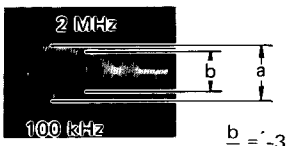
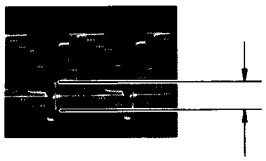
Nr.	Teil	Test-punkte	Einstell-punkte	Signal und Betriebsart	Schritte und Signalverlauf
1	Standbild-Rauschen (Rauschzone)	TV-Bildschirm	R 271 (STILL NOISE)	Farbbalken, REC ↓ PB.	1. Tracking-Einsteller in mittlere Rastposition bringen. 2. Farbbalken aufnehmen und wiedergeben. 3. Im Standbild-Betrieb (STILL) mit R 271 die Störstreifen in das untere 1/6 des Bildes bringen. 4. Gerät wieder auf Wiedergabe und Standbild stellen. 5. Mit R 271 das bestmögliche Bild auf dem TV-Monitor einstellen.

3.5 Video-Schaltung

Nr.	Teil	Test-punkte	Einstell-punkte	Signal und Betriebsart	Schritte und Signalverlauf
1	Videokopf-resonanz Q (Güte) FM-Equalizer	TP 106 (PB FM)	CH-1 C 186 (CH-1 f_0) R 200 (CH-1 Q) CH-2 C 187 (CH-2 f_0) R 201 (CH-2 Q)	MH-2 Wobbelsignal, PB. TV-Signal REC ↓ PB.	Anmerkung: Die Marken auf dem Abgleichband MH-2 erscheinen an 2,0 MHz, 4,0 MHz und 5,0 MHz. 1. Oszilloskop extern mit Signal von TP 411 auf der VIDEO-Platte triggern. 2. Das Abgleichband abspielen (Wobbelsignal). 3. Trigger „—" für CH-1 und „+" für CH-2 verwenden. 4. R 200 ganz nach rechts und R 201 ganz nach links drehen. 5. Mit C 186 den Resonanzpunkt von CH-1 auf 5,0 MHz und mit C 187 den Resonanzpunkt von CH-2 auf 5,0 MHz bringen. 6. Bei unterschiedlichen Pegeln von CH-1 und CH-2 mit R 200 bzw. R 201 den höheren Pegel auf den niedrigeren abstimmen. 7. Ein Videosignal aufnehmen und wiedergeben. Auf Abwesenheit von Flimmern und Schwarz-Weiß-Umkehrerscheinungen bei der Bildwiedergabe überprüfen. Gegebenenfalls sind R 200 und R 201 erneut sorgfältig einzustellen.  TP 106: FM-Wiedergabe
2	Träger und Hub	IC 103 Pin 18		Farbbalken, REC	1. Farbbalken anlegen. 2. Oszilloskop an IC 103 Pin 18 anlegen und den Gleichspannungspegel des Synchronbodens exakt messen. Diesen Wert als Spannung „A" notieren. 3. Gleichspannungsquelle zwischen IC 103 Pin 18 und Masse legen. 4. Ohne Eingangssignal auf REC stellen und die auf dem Oszilloskop beobachtete Synchronboden-Spannung „A" exakt anlegen. 5. Frequenzzähler an TP 106 der VIDEO-Platte legen. 6. R 253 auf 3,8 $^{+0}_{-0,05}$ MHz einstellen. 7. Gleichspannungsquelle sorgfältig auf 4,8 $^{+0}_{-0,05}$ MHz an TP 106 einstellen. 8. Spannung an IC 103 Pin 18 mit dem Oszilloskop exakt ablesen. Diesen Wert als Spannung „B" notieren. 9. Gleichspannungsquelle lösen. 10. Farbsignal anlegen. 11. R 179 so einstellen, daß Spitzenweiß an IC 103 Pin 18 gleich der Spannung „B" wird.  Träger und Hub
	Anmerkung: Vor Einstellung R 186 (WHITE CLIP) und R 190 (DARK CLIP) ganz nach links drehen.				
		TP 106 (PB FM)	R 253 (CARRIER)		
	Anmerkung: Diese Einstellungen sind in der Regel nur nach Austausch von IC 102 und IC 103 erforderlich.				
			R 179 (DEVIATION)		

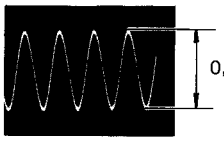
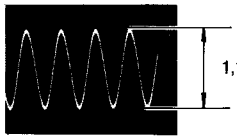
Nr.	Teil	Test-punkte	Einstell-punkte	Signal und Betriebsart	Schritte und Signalverlauf
3	Weiß- und Schwarz-Begrenzer	TP 103 (W/D CLIP OUT)	R 186 (WHITE CLIP) R 190 (DARK CLIP)	Farbbalken, REC	1. Farbbalken anlegen. 2. Oszilloskop an TP 103 der VIDEO-Platte anlegen. 3. R 186 und R 190 gemäß Abbildung einstellen. Weiß-Begrenzer a : b = 1 : 0,8 ± 0,02 Schwarz-Begrenzer a : c = 1 : 0,4 $\pm^{0,05}_{0}$ b a c TP 103: Weiß- und Schwarz-Begrenzer
4	Videopegel E-E	VIDEO OUT oder TP 510 (VIDEO OUT)	R 168 (E-E LEVEL)	Farbbalken E-E (STOP)	1. Farbbalken anlegen. 2. Oszilloskop über Widerstand von 75 Ohm an VIDEO OUT oder TP 510 legen. 3. R 168 auf 0,95 ± 0,02 V_{SS} einstellen. 0,95 ± 0,02 V_{SS} Videopegel E-E
5	AFC 625 kHz	TP 403 (VCO) TP 421 (SW 9 V) TP 412 (SUB CONV. OUT)	R 427 (AFC)	Farbbalken, REC	1. Farbbalken anlegen. 2. Einen Widerstand von 470 Ohm zwischen TP 403 und TP 421 der VIDEO-Platte legen. 3. Frequenzzähler an TP 412 legen. 4. R 427 auf 623 ± 2 kHz einstellen.
6	FM-Pegel, REC	TP 122 (REC CUR-RENT)	R 213 (REC FM LEVEL)	Farbbalken REC	1. Farbbalken anlegen. 2. Oszilloskop an TP 122 der VIDEO-Platte anlegen. 3. R 213 so einstellen, daß der Sockelpegel der V-Austastkomponente 0,15 V_{SS} wird. 0.15 V TP 122: Aufnahmestrom
7	VXO (4,43 MHz)	TP 406 (VXO)	R 437 (VXO[2])	MH-2 Farbbalken, PB.	1. Frequenzzähler an TP 406 der VIDEO-Platte legen. 2. Abgleichband (Farbbalken) abspielen. 3. R 437 auf 4,433619 MHz ± 50 Hz einstellen.
8	Farbpegel, REC	TP 404 (PB COLOR)	R 411 (REC COLOR)	MH-2 Farbbalken, REC ↓ PB.	1. Oszilloskop an TP 404 der VIDEO-Platte anlegen. 2. Abgleichband (Farbbalken) abspielen und den Farbpegel (CH-1) messen. Diesen Wert als Pegel „a" notieren. 3. Farbbalken aufnehmen und wiedergeben. 4. R 411 so einstellen, daß der Farbpegel gleich 110 ± 5 % von „a" wird. a TP 404: Farbpegel bei Wiedergabe

Nr.	Teil	Test-punkte	Einstell-punkte	Signal und Betriebsart	Schritte und Signalverlauf
9	Converter-Balance	TP 423 (CONV. BAL.)	R 446 (CONV. PAL.)	Farbbalken, REC ↓ PB.	1. Oszilloskop an TP 423 der VIDEO-Platte anlegen. 2. Farbbalken aufnehmen und wiedergeben. 3. R 446 auf minimalen Restpegel der 5,06-MHz-Komponente einstellen.  Minimaler Restpegel TP 423: Converter-Balance
10	Y-Pegel, PB.	VIDEO OUT oder TP 510 (VIDEO OUT)	R 124 (PB Y LEVEL)	Farbbalken, REC ↓ PB.	1. Oszilloskop über Widerstand von 75 Ohm an VIDEO OUT anlegen. 2. Farbbalken aufnehmen und wiedergeben. 3. R 124 auf 0,95 ± 0,02 V_{SS} einstellen. 0,95 ± 0,02 V_{SS} Y-Pegel bei Wiedergabe
11	Rauschunter-drücker	TP 125 (PEAK-ING)	R 109 (NOISE CANCEL)	Farbbalken, REC ↓ PB.	1. Einen Kondensator von 22 nF zwischen TP 125 und TP-GND legen. 2. Oszilloskop an TP 125 der VIDEO-Platte anlegen. 3. Farbbalken aufnehmen und wiedergeben. 4. R 109 auf minimalen Ausgangspegel an TP 125 einstellen. minimaler Ausgangspegel TP 125: Peaking
12	RF-EQ	TP 126 (PB Y)	R 200 (CH-1 Q) oder R 201 (CH-2 Q) R 145 (RF EQ)	Video-Wobbelsignal, REC ↓ PB.	1. Oszilloskop an TP 126 der VIDEO-Platte anlegen. 2. Den Betriebsartenschalter auf der Rückseite des Geräts auf S/W stellen. 3. Video-Wobbelsignal (mit Synchronanteil) aufnehmen und wiedergeben. 4. An TP 126 jeweils den 2-MHz-Pegel der Ausgänge von CH-1 und CH-2 messen. 5. Beträgt die Differenz beider Pegel mehr als 1 dB, so ist die Güte des Kanals mit höherem Pegel mittels R 200 bzw. R 201 zu verringern. 6. Den Schärfen-Einsteller in die Rastposition bringen. 7. R 145 so einstellen, daß der 2-MHz-Pegel −4 ±1 dB (56 ~ 70 %) gegenüber 100 kHz wird.  $\frac{b}{a}$ = -4 ± 1 dB (56~70%) RF-EQ

Nr.	Teil	Test-punkte	Einstell-punkte	Signal und Betriebsart	Schritte und Signalverlauf
13	Voreinstellung der Schärfe	TP 510 (VIDEO OUT)	R 162 (SHARP-NESS PRESET)	Video-Wobbelsignal, REC ↓ PB.	1. Oszilloskop an TP 510 der VIDEO-Platte anlegen. 2. Den Schärfen-Einsteller in die Rastposition bringen. 3. Wobbelsignal (mit Synchronsignal) aufnehmen und wiedergeben. 4. R 162 so einstellen, daß der 2-MHz-Pegel −3 ± 1 dB (63 ~ 79 %) gegenüber 100 kHz wird.  $\frac{b}{a}$ = -3 ± 1 dB (63~79%) Voreinstellung der Schärfe
14	Farbpegel, PB.	VIDEO OUT	R 452 (PB COLOR LEVEL)	Farbbalken, REC ↓ PB.	1. Oszilloskop über Widerstand von 75 Ohm an VIDEO OUT anlegen. 2. Farbbalken aufnehmen und wiedergeben. 3. R 452 auf einen Burst-Pegel von 0,25 ± 0,02 V_{SS} einstellen.  Farbpegel bei Wiedergabe
15	Secam-Detektor	TP 410 (1/2 Fh Tuning)	R 470 (SECAM DET.)	Secam-Farbbalken, REC ↓ PB.	1. Oszilloskop an TP 410 der VIDEO-Platte anlegen. 2. Secam-Farbbalken aufnehmen und wiedergeben. 3. R 470 auf 6 ± 0,5 V_{SS} einstellen (H-Anteil).

12a	RF EQ. Typ A-C vereinfachter Abgleich	Q 110 Emitter	R 145 (RF EQ)	MH-2 Wobbelsignal PB	1. Wobbelsignal wiedergeben. 2. Oszilloskop an Emitter Q 110 (Videoplatine) anschließen. 3. R 145 (RF-EQ) so einstellen, daß der 4-MHz-Pegel 1 dB größer als der 5-MHz-Pegel wird. A : B = 1.1 : 1 A = 4-MHz-Pegel B = 5-MHz-Pegel
13a	Voreinstellung der Schärfe Typ A-C vereinfachter Abgleich	TP 126 (P.B. Y) TP 510 (VIDEO OUT)	R 162 (SHARP-NESS PRESET)	Gittermuster REC ↓ PB.	1. Den Schärfen-Einsteller in die Rastposition bringen. 2. Oszilloskop Kanal 1 an TP 126, Kanal 2 in TP 510 (VIDEO-Platine) anschließen. 3. Gittermuster aufzeichnen und wiedergeben (Betriebsart S/W). 4. R 162 verstellen, bis Pegel 1 und Pegel 2 gleich groß sind.

3.6 Audio-Schaltung (STEREO) – Typ A –

Nr.	Teil	Test-punkte	Einstell-punkte	Signal und Betriebsart	Schritte und Signalverlauf
1	Audio-Wiedergabepegel	Audio-Ausgang	R 16 (CH-1 PB. LEVEL) R 46 (CH-2 PB. LEVEL)	MH-2 1 kHz PB.	1. Abgleichband (Audiosignal, 1 kHz) abspielen und Dolby-NR-Schalter auf AUS sowie Monitor-Schalter auf STEREO stellen. 2. R 16 auf −8 ± 1 dB (0,78 – 0,98 V_{SS}) an CH-1 (L) AUDIO OUT einstellen. 3. R 46 auf −8 ± 1 dB (0,78 – 0,98 V_{SS}) an CH-2 (R) AUDIO OUT einstellen.  0,78 – 0,98 V_{SS} Audio-Ausgang
2	Audio-Vormagnetisierungs-Pegel	R 1 (CN 3, 1-3) R 2 (CN 3, 2-4)	R 34 (CH-1 BIAS) R 35 (CH-2 BIAS)	REC	1. Ohne Signal auf REC stellen. 2. Digitalvoltmeter an CN 3 Stift 1 und 3 der Audio-Kopf-Platine anschließen. 3. R 34 auf 2,7 ± 0,1 mV einstellen. 4. Digitalvoltmeter an CN 3 Stift 2 und 4 der Audiokopf-Platine anschließen. 5. R 35 auf 2,7 ± 0,1 mV einstellen.
3	Audio-Aufnahmepegel	Audio-Ausgang	R 24 (CH-1 REC LEVEL) R 54 (CH-2 REC LEVEL)	−20 dB/1 kHz REC ↓ PB.	1. Dolby-NR-Schalter auf AUS und Monitor-Schalter auf STEREO stellen. 2. Videosignal und Audiosignal aufnehmen und wiedergeben. 3. R 24 und R 54 während der Aufnahme so einstellen, daß sich bei der Wiedergabe ein Audioausgarg von 1,1 ± 0,9 V_{SS} an CH-1 (L) bzw. CH-2 (R) AUDIO OUT ergibt.  1,1 ± 0,09 V_{SS} Audio-Ausgang
4	Frequenz-charakteristik	Audio-Ausgang	R 34 (CH-1 BIAS) R 35 (CH-2 BIAS)	−20 dB/100 Hz, 1 kHz, 10 kHz REC ↓ PB.	1. Dolby-NR-Schalter auf EIN und Monitor-Schalter auf STEREO stellen. 2. Videosignal an VIDEO IN legen. 3. Audiosignale zu 100 Hz, 1 kHz und 10 kHz bei −30 dB aufnehmen und wiedergeben. 4. R 34 (CH-1 [L]) und R 35 (CH-2 [R]) so einstellen, daß bei der Wiedergabe der 10-kHz-Pegel $^{+1}_{-4}$ dB gegenüber 1 kHz und der 100-Hz-Pegel ± 3 dB gegenüber 1 kHz an CH-1 (L) bzw. CH-2 (R) AUDIO OUT werden. Anmerkung: Die Vormagnetisierungspegel müssen auf 2,7 $^{+0,5}_{-0,3}$ mV eingestellt werden.

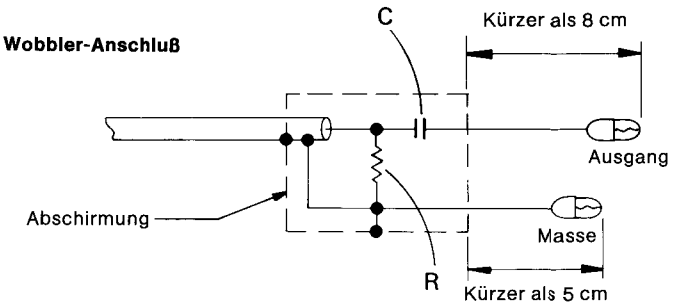
3.7 TUNER/ZF-Abgleich

Nr.	Teil	Test-punkte	Einstell-punkte	Signal und Betriebsart	Schritte und Signalverlauf

Wenn nicht anders angegeben, befinden sich alle Test- und Einstellpunkte auf der TUNER/IF-Platte.

Erforderliche Service-Geräte
1. Oszilloskop
2. ZF-Wobbler mit Markengeber (Bild-ZF, Ton-ZF usw.)
3. Gleichspannungsversorgungen
   – für Versorgung des ZF-Teils (12,5 V)
   – für ZF-AGC-Vorspannung (ca. 5 V variabel
4. Wobbler-Anschluß gemäß Abbildung.

Wobbler-Anschluß



Vorbereitung
a. TUNER/IF-Platte herausnehmen. (Hierbei die Stecker von der TUNER/IF-Platte abziehen!)
b. 12,5 V Gleichspannung zwischen CN 4-1 und CN 4-2 (Masse) anlegen.
c. Die nachfolgend aufgeführten Gleichspannungen anlegen.

H : 3,5 – 5 V, L : 0 – 1 V

	Ⓐ	Ⓑ
C (pF)	1000	1
R (Ohm)	75	75

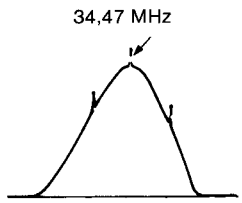
– Typ A und B –

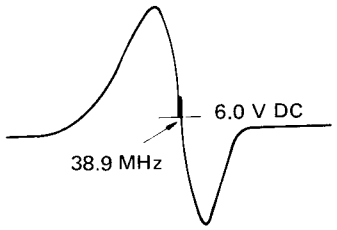
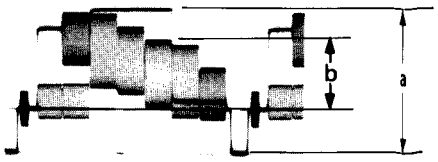
CN 1	1	Bei Empfang von Band U ist „H", sonst „L" anzulegen.
	2	Bei Empfang von Band III (VH) ist „H", sonst „L" anzulegen. H: 3,5 – 5 V L: 0 – 1 V
	3	GND
	4	Abstimm-Impuls (Tastverhältnis: 1 % – 99 %)
CN 7	1	GND
	2	(Stumm-Schaltung)
	3	OFFEN: AFC EIN; GND (Masse); AFC AUS
	4	OFFEN
	5	OFFEN

– Typ C und D –

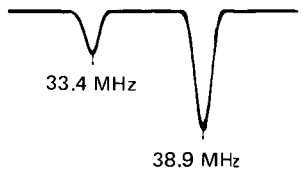
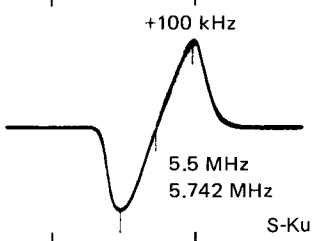
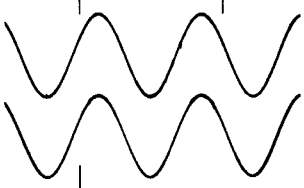
CN 1	1	Bei Empfang von Band I: 12 V, sonst offen
	2	Bei Empfang von Band III: 12 V, sonst offen
	3	Bei Empfang von Band U: 12 V, sonst offen
	4	GND
	5	Abstimmspannung (0,3 – 28 V)
	6	GND
	7	(Stummschaltung)
	8	OFFEN: AFC ein; GND AFC aus
	9	OFFEN
	10	OFFEN

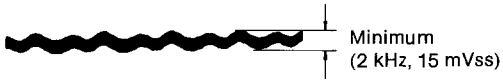
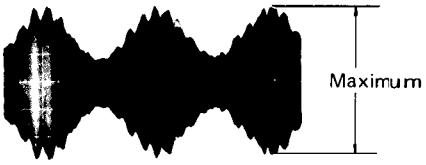
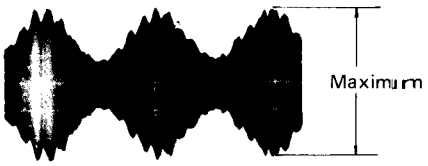
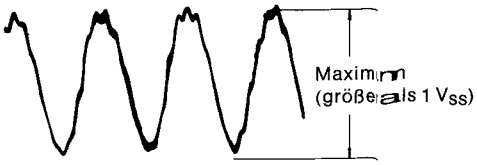
Anmerkung: CN 2, CN 3 und CN 8 sind nicht angeschlossen.

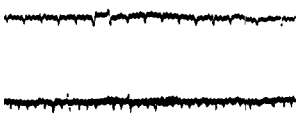
1	LLD-Spule	TP 2 (V. DET. OUT)	T 3 (LLD)	Wobbler (38,9 MHz)	1. Den Wobbler-Ausgang Ⓐ an IC 1 Pin 9 (M 51316 P) legen. 2. Den Wobbler-Pegel so einstellen, daß der Signalverlauf bei Betrachtung auf dem Oszilloskop nicht verzerrt (ca. 25 mV_{eff}). Gleichspannung an TP 1 (AGC) legen. Diese AGC-Vorspannung so einstellen, daß 1 V_{SS} an TP 2 (V.DET OUT) erscheint. 3. T 3 (LLD-Spule) auf maximalen Pegel des Bild-ZF-Trägers an der Marke 38,9 MHz einstellen.
2	Tonfalle 33,4 MHz	TP 2 (V. DET. OUT)	T 2 (S.TRAP)	Wobbler (33,4 MHz)	1. Wobbler-Anschluß und Spannungen wie oben unter Nr. 1 2. T 2 (S.TRAP-Spule) auf minimalen Pegel des Ton-ZF-Trägers an der Marke 33,4 MHz einstellen.
3	SAW-Spule	TP 2 (V. DET. OUT)	T 1 (SAW COIL)	Wobbler (34,47 MHz) Wobbler (38,9 MHz)	1. Wobbler-Ausgang Ⓑ an den Testpunkt in der Tuner-Einheit legen. 2. Wobbler-Pegel und Spannungen wie oben unter Nr. 1. 3. T 1 (SAW-Spule) auf maximalen Pegel in der Marke 34,47 MHz einstellen. 

Nr.	Teil	Test-punkte	Einstell-punkte	Signal und Betriebsart	Schritte und Signalverlauf
4	ZF-Spule	TP 2 (V. DET OUT)	ZF-Spule (in der Tuner-Einheit)	Wobbler (37,5 MHz)	1. Wobbler-Ausgang Ⓑ an den Testpunkt in der Tuner-Einheit legen. 2. Wobbler-Pegel und Spannungen wie oben unter Nr. 1. 3. ZF-Spule (in der Tuner-Einheit) auf maximalen Pegel an der Marke 37,5 MHz einstellen.
5	AFC-Spule	IC 1 Pin 24 (M 51316 P)	T 4 (AFC COIL)	Wobbler (38,9 MHz)	1. AFC-SW (AFC-Schalter) auf EIN und Wobbler auf 8,5 mV_{eff} stellen. 2. Oszilloskop an IC 1 Pin 24 legen. 3. Wobbler-Pegel so einstellen, daß die S-Kurve auf dem Oszilloskop erscheint. Die AGC-Vorspannung so einstellen, daß die S-Kurve nicht verzerrt. 4. T 4 (AFC) so einstellen, daß der Bild-ZF-Träger bei 38,9 MHz gemäß Abbildung gleich 6,0 V wird. 
6	AGC	ZF-Ausgang (in der Tuner-Einheit)	R 11 (AGC)	Farbbalken, Einspeisung über Antenne	1. Ein Farbbalkensignal, VHF, Kanal 7, anlegen und den entsprechenden Kanal auf dem Gerät wählen. 2. R 11 auf maximalen Pegel des ZF-Ausganges der Tuner-Einheit einstellen. 3. R 11 erneut einstellen, so daß der Pegel −10 dB gegenüber dem vorher gemessenen Pegel wird.
7	Farbpegel	TP 3 (VIDEO)	R 39 (COLOR LEVEL)	Farbbalken, Einspeisung über Antenne	1. Farbbalkensignal, VHF, Kanal 7, anlegen und den entsprechenden Kanal auf dem Gerät wählen. 2. Mit AFC-SW (AFC-Schalter) auf EIN. R 39 so einstellen, daß sich an TP 3 die in der Abbildung dargestellten Werte ergeben.  b: Magenta a : b = 1 : 0,45
8	AUDIO-Pegel nur die Typen B-D	TP 4 (AUDIO)	R 44 (AUDIO LEVEL)	Farbbalken, Einspeisung über Antenne	1. Ein VHF-Signal (Kanal 7) mit 1-kHz-Audiosignal und Videosignal anlegen. 2. R 44 auf −14 dB (0,44 V_{SS}) an TP 4 einstellen.

3.8 Demodulator-Abgleich (STEREO) – Typ A –

Nr.	Teil	Test-punkte	Einstell-punkte	Signal und Betriebsart	Schritte und Signalverlauf
Erforderliche Service-Geräte 1. TV-Stereosignalgenerator (siehe Seite 45) 2. ZF-Wobbler mit Markengeber (Bild-ZF, Ton-ZF) 3. Oszilloskop (Zweistrahl-) 4. Gleichstromversorgung (2 Einheiten)					
1	Einstellung von Low-Level-Detektor und Anpaßübertrager	TP 803	T 802 (Demodulator-kreis 38,9 MHz T 801 (Anpaßüber-trager)	Wobbler (38,9 MHz)	1. Die DEMOD.-Platte aus dem Gerät herausnehmen. Die Plus-Seite (+) einer Stromversorgung zu 11,7 ± 0,05 V an Anschluß 31 (+ 12 V IN) und die Minus-Seite (–) an Anschluß 34 (GND) legen. 2. Den Bild-ZF-Ausgang des Wobblers an den IF-IN-Anschluß der DEMOD.-Platte legen. 3. TP 803 mit dem NF-Eingang des Wobblers und den X-Ausgang des Wobblers mit dem Oszilloskop verbinden. 4. Die Dämpfung des Wobblers auf 40 dB (60 dBµ) einstellen und ca. 4 V an TP 802 legen. 5. T 802 drehen bis die Spitze des Signalverlaufs gemäß Abbildung auf den Punkt 38,9 MHz zu liegen kommt. 6. T 801 auf maximalen Spitzenwert am Punkt 38,9 MHz einstellen.  ZF-Durchlaßkurve
2	S-Kurve	TP 804 TP 805		Wobbler (5,5 MHz) Wobbler (5,742 MHz)	1. TP 802 an Masse und den Ton-ZF-Ausgang des Wobblers an TP 803 legen. TP 804 mit dem NF-Eingang des Wobblers und den X-Ausgang des Wobblers mit dem Oszilloskop verbinden. 2. Die Dämpfung des Wobblers auf 40 dB (60 dBµ) stellen und den Signalverlauf auf dem Oszilloskop betrachten. Auf angemessene Linearität bei 5,5 MHz ± 30 kHz gemäß Abbildung überprüfen. 3. Entsprechend TP 805 mit dem Ausgang des Wobblers verbinden und auf angemessene Linearität bei 5,742 MHz ± 30 kHz gemäß Abbildung überprüfen.  S-Kurve
3	De-Emphasis	TP 819 TP 821	R 823 (CH-2 De-Emphasis)	TV-Stereosignal-generator (Audio und Video; 100%ige Modulation)	1. ZF-Ausgang des Audio/TV-Signalgenerators mit dem ZF-Eingang verbinden. Ein ZF-Signal anlegen mit 97 dBµV, Video unmoduliert, Audio beide Kanäle 1 kHz mit 100% Modulationsgrad. 2. Ein Zweistrahl-Oszilloskop mit TP 819 und TP 821 verbinden. 3. R 823 auf minimale Phasendifferenz einstellen.  De-Emphasis

Nr.	Teil	Test-punkte	Einstell-punkte	Signal und Betriebsart	Schritte und Signalverlauf
4	Stereo (L-R)	TP 806	R 815 (Pegel CH-1)	Wie Nr. 3	1. Oszilloskop an TP 806 anlegen. 2. Verbindung und Versorgung von IF-IN-Anschluß wie oben in Schritt 1 von Nr. 3. 3. R 815 auf minimalen Spitzen-Spitzen-Wert des Signalverlaufs einstellen. Im optimalen Punkt wird die Frequenz 2 kHz bei ca. 15 mVeff.  Stereo
5	Pilotträger Pegel 1	IC 805 Pin 3 (LA 7751)	T 803 (Pilotträger, Pegel 1)	Wie Nr. 3	1. Oszilloskop an IC 805 Pin 3 anlegen. 2. Verbindung und Versorgung von IF-IN-Anschluß wie oben in Schritt 1 von Nr. 3. 3. T 803 auf maximalen Spitzen-Spitzen-Wert des Signalverlaufs einstellen. Hierbei ist die Stereo-Kennung eingeschaltet (117,5 Hz).  Pilotträger 1
6	Pilot-Tank	IC 805 Pin 3	TP 804 (PILOT-TANK)	Wie Nr. 3	1. Oszilloskop an IC 805 Pin 3 anlegen. 2. Verbindung und Versorgung von ZF-Anschluß wie oben in Schritt 1 von Nr. 3. 3. T 804 auf maximalen Spitzen-Spitzen-Wert des Signalverlaufs einstellen. 
7	Pilotträger Pegel 2	TP 813	R 838 (Pilotträger, Pegel 2)	Wie Nr. 3 (Zweitonkennung geschaltet)	1. Oszilloskop an TP 813 anlegen. 2. Verbindung und Versorgung von ZF-Anschluß wie oben in Schritt 1 von Nr. 3. 3. R 838 innerhalb der Stabilität des Signalverlaufs auf maximalen Spitzen-Spitzen-Wert einstellen. 4. Zweitonkennung einschalten und auf Signalverlauf größer als 1 V_{SS} überprüfen.  Pilotträger 2

Nr.	Teil	Test-punkte	Einstell-punkte	Signal und Betriebsart	Schritte und Signalverlauf
8	Stereo-Trennung	TP 817 TP 818	R 836 (Trennung)	Wie Nr. 3 (Stereo-Kennung geschaltet)	1. Wie oben Schritt 1 von Nr. 3. Stereo-Kennung einschalten. Bei moduliertem L-Kanal ein 100 %ig moduliertes 1-kHz-Signal auf den R-Kanal geben. 2. Oszilloskop an TP 818 anlegen und R 836 auf minimalen Spitzen-Spitzen-Wert des Signalverlaufs einstellen. Nun überprüfen, daß der Wert gemäß Abbildung weniger als 80 mV_{SS} beträgt. Minimum (weniger als 80 mV_{SS}) Stereo-Trennung 3. Bei unmoduliertem R-Kanal ein 100 %ig moduliertes 1-kHz-Signal auf den L-Kanal geben. 4. Oszilloskop an TP 817 legen und auf weniger als 80 mV_{eff} überprüfen. Bei höherem Wert ist R 936 erneut einzustellen. 5. Diese Einstellungen sind zu wiederholen, bis, bei Beibehaltung von weniger als 80 mV_{eff}, gleiche Signalpegel an TP 818 und TP 817 erhalten werden. Ist ein Abgleich so nicht möglich, so sind die Einstellungen der vorausgehenden Schritte 3, 4 und 8 zu wiederholen.
9	LLD-Restgeräusch	TP 817 TP 818	T 802 (Demodulator-kreis)	Wie Nr. 3. (Zweiton-Kennung geschaltet)	1. Wie oben Schritt 1 von Nr. 3 Das Pilotsignal auf Zweitonbetrieb setzen und ein Gittermustersignal (mit 87,5 % Weiß) ohne Audio-Modulation anlegen. 2. Das Zweistrahl-Oszilloskop an TP 817 und TP 818 anlegen. 3. An T 802 eine Feineinstellung vornehmen zur gleichzeitigen Minimierung des pulsartigen Summens auf Haupt- und Nebenkanal.  LLD-Restgeräusch
10	Stereo-Ausgangs-pegel	CN 4 – 41 (L-Kanal) CN 4 – 43 (R-Kanal)	R 853 (Ausgangs-pegel L-Kanal) R 852 (Ausgangs-pegel R-Kanal)	Wie Nr. 3 (Pilot: Stereo-Betrieb)	1. Wie oben Schritt 1 von Nr. 3. Das Pilotsignal auf Stereo-Betrieb setzen. 2. Bei unmoduliertem R-Kanal ein 100 %ig moduliertes 1-kHz-Signal auf den L-Kanal geben. 3. R 853 auf −17 ± 0,5 dB L-Kanal-Ausgang an Anschluß 4-41 einstellen. 4. Ebenso bei unmoduliertem L-Kanal ein 100 %ig moduliertes 1-kHz-Signal auf den R-Kanal geben. 5. R 852 auf −17 ± 0,5 dB R-Kanal-Ausgang an Anschluß 4-43 einstellen.

3.6 AUDIO-Schaltung (Mono) – Typ B, C und D –

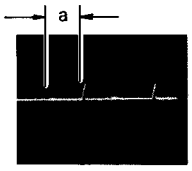
Nr.	Teil	Test-punkte	Einstell-punkte	Signal und Betriebsart	Schritte und Signalverlauf
1	Audio-Wiedergabepegel	Audio-Ausgangs-buchse	R 6 (PB LEVEL)	MH-2 1 kHz PB.	1. Oszilloskop an AUDIO OUT anlegen. 2. Abgleichband (1-kHz-Audiosignal) abspielen. 3. R 6 auf −6 ± 1 dB (1,1 ± 0,12 V_{SS}) an AUDIO OUT einstellen. 1,1 ± 0,12 V_{SS} Audio-Ausgang
2	Audio-Vorspannungs-pegel	R 1 (CN 1)	R 30 (BIAS CURRENT)	REC	1. Digitalvoltmeter an beide Seiten von R 1 (CN 1) der A/C-Platte anlegen. 2. Ohne Signal auf REC stellen. 3. R 30 auf 1,2 ± 0,1 mV einstellen.
3	Audio-Aufnahmepegel	Audio-Ausgangs-buchse	R 18 (REC LEVEL)	−20 dB/1 kHz REC ↓ PB.	1. Oszilloskop an AUDIO OUT anlegen. 2. Videosignal mit Audiosignal aufnehmen und wiedergeben. 3. R 18 während der Aufnahme so einstellen, daß der Audio-Ausgangspegel bei der Wiedergabe −6 ± 1 dB (1,1 ± 0,12 V_{SS}) wird. 1,1 ± 0,12 V_{SS} Audio-Ausgang

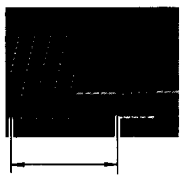
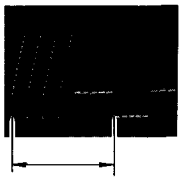
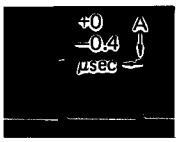
3. Electrical adjustments

3.2 REGULATOR CIRCUIT

No.	Item	Check Point	Adjustment Parts	Signal & Mode	Description
1	9.3 V DC Output Voltage	TP2 (SW 9 V) TP3(GND)	R8 (9.3 V ADJ)	REC	1. Connect the digital voltmeter between TP2 and TP3. 2. Adjust R8 for 9.3 ± 0.1 V.

3.3 SERVO CIRCUIT

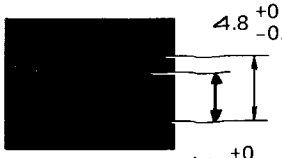
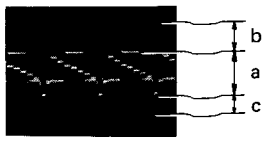
No.	Item	Check Point	Adjustment Parts	Signal & Mode	Description
1	Drum Discriminator	TP407 (DRUM S.P. POS.) TP423 (DRUM P/D ERROR)	R463 (DRUM DISCRI)	MH-2 Color bar PB.	1. Connect an oscilloscope to TP407 of the A/S/M.CTL board. 2. Trigger the oscilloscope externally with the signal from TP411 (DRUM FF.) of the A/S/M.CTL board. 3. Play the alignment tape (color bar). 4. Adjust R463 so that period "a" becomes fixed and stable. 5. Connect the digital voltmeter to TP423 of the 6. Adjust R463 for 4.6 ± 0.1 V.  TP 407 Drum sampling position
2	Drum Pick Up Pulse Level	TP406 (DRUM PU PULSE)	R459 (D. PU PULSE LEV.)	MH-2 Color bar PB.	1. Connect an oscilloscope to TP406 of the A/S/M.CTL board. 2. Play the alignment tape (color bar). 3. After drum servo is locked, adjust R459 for a=1.0 ± 0.1 V. TP 406 Drum PU pulse level
3	Capstan Discriminator	TP403 (CAP. S.P. POS.) TP422 (CAP. P/D ERROR)	R403 (CAP. DISCRI)	Color bar or TV signal REC	1. Connect an oscilloscope to TP403 of the A/S/M.CTL board. 2. Record a color bar signal. 3. Adjust R403 so that the waveform becomes fixed and stable. 4. Connect the digital voltmeter to TP422 of the A/S/M.CTL board. 5. Adjust R403 for 4.6 ± 0.1 V. TP 403 Capstan sampling position

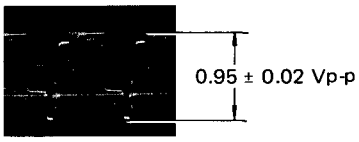
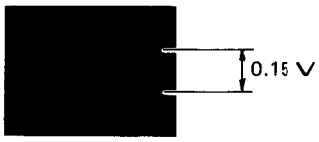
No.	Item	Check Point	Adjustment Parts	Signal & Mode	Description
4	PB. Switching Point	VIDEO OUT or TP510 (VIDEO OUT)	R450 (CH-1 SW PHASE) R448 (CH-2 SW PHASE)	MH-2 Stairstep PB.	1. Connect an oscilloscope to VIDEO OUT or TP510 of the VIDEO board. 2. Play the alignment tape (stairstep). 3. Trigger the oscilloscope externally (-slope) with the signal from TP411 of the A/S/M.CTL board. 4. Adjust R450 to position the trigger point 6.5 ± 0.5 H from V. sync. 5. Trigger the oscilloscope externally (+slope) with the signal from TP411. 6. Adjust R448 to position the trigger point 6.5 ± 0.5 H from V. sync.  6.5 ± 0.5 H CH-1 PB switching point  6.5 ± 0.5 H CH-2 PB switching point
5	V. Pulse Position	TV Screen	R446 (V. P POSITION)	MH-2 Color bar PB.	1. Set for the STILL playback mode. 2. Observe the picture display and adjust R446 for minimum vertical jitter.
6	H. Discriminator	TP412 (SYNC)	R461 (H. DISCRI)	Color bar REC ↓ PB.	1. Connect an oscilloscope to TP412. 2. Supply a color bar signal, record then playback. 3. Set the trigger slope to pulse (+) and synchronize the oscilloscope with the rising component of the waveform. 4. Set the front porch (point A) of the waveform to the center of the oscilloscope display, expand the waveform X5 (five time) and again center point A. 5. In the search FF/REW mode, adjust R461 to position the front porch of the H sync waveform at point A (with in $^{+0}_{-0.4}$ μsec).  TP 412 SYNC

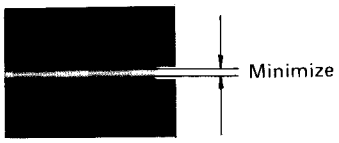
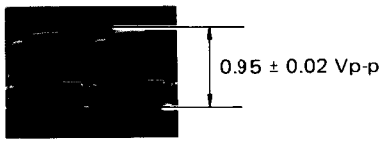
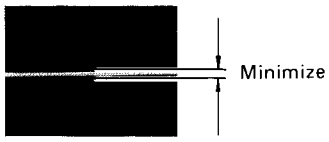
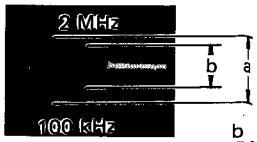
3.4 MECHACON CIRCUIT

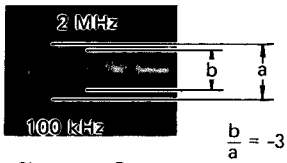
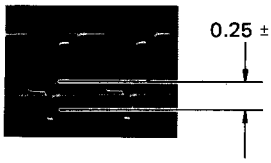
No.	Item	Check Point	Adjustment Parts	Signal & Mode	Description
1	Still Noise	TV Screen	R271 (STILL NOISE)	Color bar REC ↓ PB.	1. Set the Tracking VR to the center clickposition. 2. Supply a color bar signal, record, then playback. 3. In the STILL mode, adjust R271 to position the noise bars at the lower 1/6th of the picture. 4. Repeat the playback and the Still mode 5. Adjust R271 to obtain the best picture on the TV screen.

3.5 VIDEO CIRCUIT

No.	Item	Check Point	Adjustment Parts	Signal & Mode	Description
1	Video Head Resonance, Q (Quality FM Equalizer	TP106 (PB FM)	CH-1 C186 (CH-1 f_0) R200 (CH-1 Q) CH-2 C187 (CH-2 f_0) R201 (CH-2 Q)	MH-2 RF Sweep PB.	Note: The MH-2 marker appears at 2.0 MHz, 4.0 MHz and 5.0 MHz. 1. Trigger the oscilloscope externally with the signal from TP411 of the VIDEO board. 2. Play the alignment tape (RF Sweep Signal). 3. Use (-) trigger for CH-1 and (+) trigger for CH-2. 4. Turn R200 fully clockwise and R201 fully counterclockwise not to damp. 5. Adjust C186 to set the CH-1 resonance point to 5.0 MHz and C187 to set the CH-2 resonance point to 5.0 MHz. 6. If the levels of CH-1 and CH-2 differ, adjust the higher level channel to match the lower by R200 and R201.
				TV Signal REC ↓ PB.	7. Record a Video signal, then play back. Confirm absence of flicker and black-white reversal in the reproduced picture. If necessary, carefully re-adjust R200 and R201.
2	Carrier and Deviation	IC103 pin 18		Color bar REC	1. Supply a color bar input signal. 2. Connect an oscilloscope to IC103 pin 18 and precisely measure the DC potential of the sync tip. Make a note of this as voltage "A". 3. Connect a DC power supply between IC103 pin 18 and ground. 4. Without an input signal, set for the REC mode and precisely apply sync tip bias "A" as observed with the oscilloscope.
	Note: Before adjustment, turn R186 (WHITE CLIP) and R190 (DARK CLIP) fully counterclockwise.				
		TP106 (PB FM)	R253 (CARRIER)		5. Connect a frequency counter to TP106 of the VIDEO board. 6. Adjust R253 to obtain 3.8 $^{+0}_{-0.05}$ MHz. 7. Carefully adjust the DC power supply to obtain 4.8 MHz $\pm^{0}_{0.05}$ MHz at TP106.
	Note: These adjustments are generally unnecessary except when replacing IC102 or IC103.				
			R179 (DEVIATION)		8. Precisely read the voltage of IC103 pin 18 with the oscilloscope. Make a note of this as voltage "B". 9. Disconnect the DC power supply. 10. Supply a color input signal. 11. Adjust R179 so that the peak white at IC103 pin 18 becomes equal to voltage "B".
					 Carrier and Deviation
3	White and Dark Clip	TP103 (W/D CLIP OUT)	R186 (WHITE CLIP) R190 (DARK CLIP)	Color bar REC	1. Supply a color bar signal input. 2. Connect an oscilloscope to TP103 of the VIDEO board. 3. As shown in the figure, adjust R186 and R190.
					White clip a : b = 1 : 0.8 ± 0.02 Dark clip a : c = 1 : 0.4 $\pm^{0.05}_{0}$  TP 103 White and Dark clip

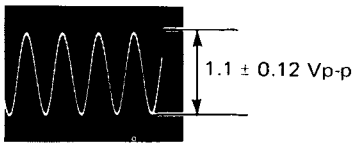
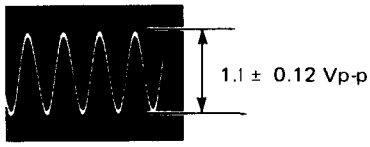
No.	Item	Check Point	Adjustment Parts	Signal & Mode	Description
4	E-E Video Level	VIDEO OUT or TP510 (VIDEO OUT)	R168 (E-E LEVEL)	Color bar E-E (STOP)	1. Supply a color bar input signal. 2. With load at 75 Ω, connect an oscilloscope to VIDEO OUT or TP510. 3. Adjust R168 for 0.95 ± 0.02 Vp-p.  E-E Video level
5	AFC 625 kHz	TP403 (VCO) TP421 (SW 9 V) TP412 (SUB CONV. OUT)	R427 (AFC)	Color bar REC	1. Supply a color bar input signal. 2. Connect a 470 Ω resistor between TP403 and TP421 of the VIDEO board. 3. Connect a frequency counter to TP412. 4. Adjust R427 to obtain 623 ± 2 kHz.
6	REC FM Level	TP122 (REC CUR-RENT)	R213 (REC FM LEVEL)	Color bar REC	1. Supply a color bar input signal. 2. Connect an oscilloscope to TP122 of the VIDEO board. 3. Adjust R213 so that the pedestal level of the vertical blanking component becomes 0.15 Vp-p.  TP 122 REC Current
7	VXO (4.43 MHz)	TP406 (VXO)	R437 (VXO(2))	MH-2 Color bar PB.	1. Connect a frequency counter to TP406 of the VIDEO board. 2. Play the Alignment tape (color bar). 3. Adjust R437 for 4.433619 MHz ± 50 Hz.
8	REC Color Level	TP404 (PB COLOR)	R411 (REC COLOR)	MH-2 Color bar REC ↓ PB.	1. Connect an oscilloscope to TP404 of the VIDEO board. 2. Play the alignment tape (color bar), then measure the color level (CH-1). Make a note of this as level "a". 3. Supply a color bar signal, record, then play-back. 4. Adjust R411 so that the color level becomes 110 ± 5% of the level "a". TP 404 PB color

No.	Item	Check Point	Adjustment Parts	Signal & Mode	Description
9	Converter Balance	TP423 (CONV. BAL.)	R446 (CONV. BAL.)	Color bar REC ↓ PB.	1. Connect an oscilloscope to TP423 of the VIDEO board. 2. Supply a color bar signal, record, then playback. 3. Adjust R446 for minimum leakage of the 5.06 MHz component.  TP 423 Conv. Bal
10	PB Y Level	VIDEO OUT or TP510 (VIDEO OUT)	R124 (PB Y LEVEL)	Color bar REC ↓ PB.	1. With load at 75 Ω connect an oscilloscope to VIDEO OUT. 2. Supply a color bar signal, record, then playback. 3. Adjust R124 for 0.95 ± 0.02 Vp-p.  PB Y level
11	Noise Cancel	TP125 (PEAKING)	R109 (NOISE CANCEL)	Color bar REC ↓ PB.	1. Connect a 0.022 μF capacitor between TP125 and TP-GND. 2. Connect an oscilloscope to TP125 of the VIDEO board. 3. Supply a color bar signal, record then playback. 4. Adjust R109 to minimize the output level at TP125.  TP 125 Peaking
12	RF EQ	TP126 (PB Y)	R200 (CH-1 Q) or R201 (CH-2 Q) R145 (RF EQ)	Video sweep REC ↓ PB.	1. Connect an oscilloscope to TP126 of the VIDEO board. 2. Set the MODE SELECT switch of the terminal to B/W. 3. Supply a video sweep (with sync) signal, record, then playback. 4. At TP126, measure the 2 MHz levels for CH-1 and CH-2 outputs. 5. If the difference of channel level is more than 1 dB, adjust of the Q control (R200 or R201) of the lower level channel to equalize the levels both channels. 6. Set the Sharpness control to the center click position. 7. Adjust R145 so that the 2 MHz level becomes -4 ± 1 dB (56~70%) with reference to 100 kHz.  $\frac{b}{a}$ = -4 ± 1 dB (56~70%) RF EQ

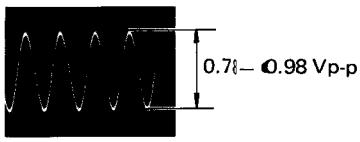
No.	Item	Check Point	Adjustment Parts	Signal & Mode	Description
13	Sharpness Preset	TP510 (VIDEO OUT)	R162 (SHARP-NESS PRESET)	Video sweep REC ↓ PB.	1. Connect an oscilloscope to TP510 of the VIDEO board. 2. Set the Sharpness control to the center click position. 3. Record and play back a video sweep (with sync) signal. 4. Adjust R162 so that the 2 MHz level becomes -3 ± 1 dB (63~79%) with reference to 100 kHz.  $\frac{b}{a}$ = -3 ± 1 dB (63~79%) Sharpness Preset
14	PB. Color Level	VIDEO OUT	R452 (PB COLOR LEVEL)	Color bar REC ↓ PB.	1. With load at 75 Ω and connect an oscilloscope to VIDEO OUT. 2. Record and play back a color bar signal. 3. Adjust R452 for a burst level of 0.25 ± 0.02 Vp-p.  P. B Color level
15	Secam Detector	TP410 (1/2 Fh Tuning)	R470 (SECAM DET.)	Secam color bar REC ↓ PB.	1. Connect an oscilloscope to TP410 of the VIDEO board. 2. Record and play back a Secam color bar signal. 3. Adjust R470 for 6 ± 0.5 Vp-p (H-rate).

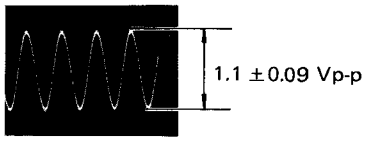
12a	RF EQ. Types A-C simplified adjustment	Q 110 EMITTER	R 145 (RF EQ)	MH-2 RF SWEEP P.B.	1. Playback RF sweep section of the MH-2 alignment tape. 2. Connect an oscilloscope to the emitter of the transistor Q 110 of the video board. 3. Adjust R 145 (RF EQ) so that the level of 4 MHz becomes greater than 5 MHz level by 1 dB. A : B = 1.1 : 1 A: 4 MHz level B: 5 MHz level
13a	SHARPNESS PRESET Types A-C simplified adjustment	TP 126 (P.B. Y) TP 510 (VIDEO OUT)	R 162 (SHARP-NESS PRE SET)	PHILIPS PATTERN SIGNAL REC→ P.B. B/W MODE SHARPNESS VR → CENTER	1. Connect an oscilloscope to TP 126 and TP 510 of the video board. 2. Record and playback the Philips pattern signal. *When playingback, set the Video Mode Select Switch to B/W mode. 3. Adjust R 162 (SHARPNESS) so that the crosshatch signal level at TP 126 and TP 510 becomes equal. *: to eliminate color noise

3.6 AUDIO CIRCUIT (MONO) – Typ B, C and D –

No.	Item	Check Point	Adjustment Parts	Signal & Mode	Description
1	Audio PB. Level	Audio Line Out	R6 (PB LEVEL)	MH-2 1 kHz PB.	1. Connect an oscilloscope to AUDIO OUT. 2. Play the alignment tape (Audio 1 kHz signal). 3. Adjust R6 for -6 ± 1 dBs (1.1 ± 0.12 Vp-p) at AUDIO OUT.  Audio line out
2	Audio Bias Level	R1 (CN1) 	R30 (BIAS CURRENT)	REC	1. Connect a digital voltmeter to both end of R1 (CN1) of the A/C Head board. 2. Set for the REC mode without signal. 3. Adjust R30 for 1.2 ± 0.1 mV.
3	Audio REC Level	Audio Line Out	R18 (REC LEVEL)	-20 dBs/1 kHz REC ↓ PB.	1. Connect an oscilloscope to AUDIO OUT. 2. Record and play back a video signal and an audio signal. 3. During recording adjust R18 so that the audio output level during playback becomes -6 ± 1 dBs (1.1 ± 0.12 Vp-p).  Audio line out

3.6 AUDIO CIRCUIT (STEREO) – Typ A –

No.	Item	Check Point	Adjustment Parts	Signal & Mode	Description
1	Audio PB. Level	Audio Line Out	R16 (CH-1 PB. Level) R46 (CH-2 PB. Level)	MH-2 1 kHz PB.	1. Play the alignment tape (Audio 1 kHz signal) and set the NR switch to OFF and Monitor switch to Stereo. 2. Adjust R16 for –8 ± 1 dBs (0.78–0.98 Vp-p) at CH-1 (L) AUDIO OUT. 3. Adjust R46 for –8 ± 1 dBs (0.78–0.98 Vp-p) at CH-2 (R) AUDIO OUT.  Audio line out
2	Audio Bias Level	R1 (CN3, 1-3) R2 (CN3, 2-4)	R34 (CH-1 BIAS) R35 (CH-2 BIAS)	REC	1. Set for the REC mode without signal. 2. Connect a digital voltmeter to both end of R1 (CN3, 1-3) of the A/C Head board. 3. Adjust R34 for 2.7 ± 0.1 mV. 4. Connect a digital voltmeter to both end of R2 (CN3, 2-4) of the A/C Head board. 5. Adjust R35 for 2.7 ± 0.1 mV.

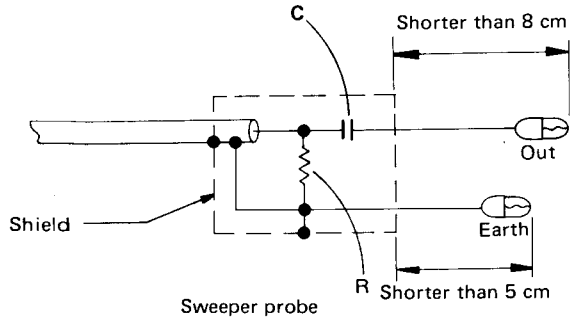
No.	Item	Check Point	Adjustment Parts	Signal & Mode	Description
3	Audio REC Level	Audio Line Out	R24 (CH-1 REC Level) R54 (CH-2 REC Level)	−20 dBs/1 kHz REC ↓ PB.	1. Set the NR switch to OFF and Monitor switch to Stereo. 2. Record and play back a video signal and an audio signal. 3. During recording, adjust R24 and R54 to obtain 1.1 ± 0.09 Vp-p at L(CH-1) and R(CH-2) Audio out during playback.  Audio line out
4	Frequency Characteristic	Audio Line Out	R34 (CH-1 BIAS) R35 (CH-2 BIAS)	−20 dBs/100 Hz, 1 kHz, 10 kHz REC ↓ PB.	1. Set the NR switch to ON and Monitor switch to Stereo. 2. Supply a video signal to VIDEO IN. 3. Supply 100 Hz, 1 kHz and 10 kHz audio signals at −30 dBs and record then play back. 4. During recording, adjust R34 (L, CH-1) and R35 (R, CH-2) so that during playback, the 10 kHz level becomes $^{+1}_{-4}$ dB with reference to 1 kHz, the 100 Hz level becomes ±3 dB with reference to 1 kHz at L(CH-1) and R(CH-2) Audio Out. **Note:** The bias levels must be set to $2.7^{+0.5}_{-0.3}$ mV.

3.7 TUNER/IF CIRCUIT – Types C and D –

Unless otherwise indicated, all test points and adjustments are located on the TUNER/IF board.

Equipment required

1. Oscilloscope
2. IF sweep signal generator with suitable markers (PIF, SIF, etc.)
3. DC power supplies – For power bias (12.0 V)
   – For IF AGC bias (approx. 5 V variable)
4. Sweeper probe (sweep signal supply cable) as shown below.
5. Signal generator (31.4 MHz)



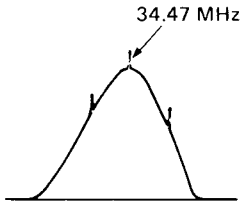
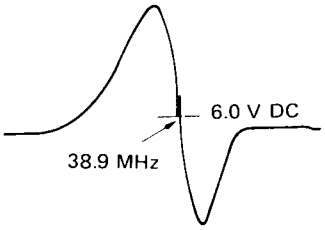
	Ⓐ	Ⓑ
C pF	1000	1
R ohms	75	75

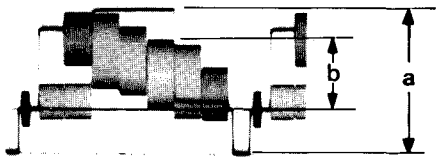
PREPARATION

a. Remove the TUNER/IF board. (Disengage the connectors from TUNER/IF board.)
b. Apply Power bias 12.5 V DC between CN4-1 and CN4-2 (GND).
c. Apply Power bias as shown below.

CN1	1	When receiving band I (VL), apply 12 V DC. Otherwise open.
	2	When receiving band III (VH), apply 12 V DC. Otherwise open.
	3	When receiving band U, apply 12 V DC. Otherwise open.
	4	GND
	5	Tuning bias (0.3 ~ 28 V)
	6	GND
	7	(Mute drive)
	8	OPEN: AFC ON, GND: AFC OFF
	9	OPEN
	10	OPEN

Note:
CN2 and CN3 are not connected.

No.	Item	Check Point	Adjustment Parts	Signal & Mode	Description
1	LLD Coil	TP2 (V. DET. OUT)	T3 (LLD)	Sweep generator (38.9 MHz)	1. Connect the sweep generator out (A) (sweeper probe (A)) to pin 9 of IC1 (M51316P). 2. Adjust the sweep gain so that the waveform does not distort as observed with the oscilloscope. (approx 25mVrms) Connect a DC power supply to TP1 (AGC) Adjust AGC bias for 1 V-p-p at TP2 (V. DET OUT). 3. Adjust T3 (LLD coil) so that video IF carrier 38.9 MHz marker becomes maximum level.
2	S. TRAP Coil	TP2 (V. DET OUT)	T2 (S. TRAP)	Sweep generator (33.4 MHz)	1. In the same manner as above item 1, connect the sweep generator and power supplies. 2. Adjust T2 (S. trap coil) so that sound IF carrier 33.4 MHz marker becomes minimize level.
3	Adjacent TRAP Coil	Between C4 and SAW filter	T6 (ADJACENT TRAP)	Signal generator (31.4 MHz)	1. Connect the signal generator out (A) (sweeper probe (A)) to test point inside the tuner unit. 2. Adjust the signal gain so that the waveform does not distort as observed with the oscilloscope. 3. Connect an oscilloscope to the point between C4 and SAW filter. 4. Adjust T6 so that the waveform level becomes minimum.
4	SAW Coil	TP2 (V. DET OUT)	T1 (SAW COIL)	Sweep generator (34.47 MHz) Sweep generator (38.9 MHz)	1. Connect the sweep generator out (B) (sweeper probe (B)) to test point inside the tuner unit. 2. Sweep level and power supplies are the same manner as above item 1. 3. Adjust T1 (SAW coil) so that 34.47 MHz marker becomes maximum level. 
5	IF Coil	TP2 (V. DET. OUT)	IF Coil (Inside the tuner unit.)	Sweep generator (38.9 MHz)	1. Connect the sweep generator out (B) (sweeper probe (B)) to test point inside the tuner unit. 2. Sweep level and power supplies are the same manner as item 1. 3. Adjust IF coil (inside the tuner unit) so that 38.9 MHz marker becomes maximum level.
6	AFC Coil	Pin 24 of IC1 (M51316P)	T4 (AFC COIL)	Sweep generator (38.9 MHz)	1. Set AFC SW to ON and sweep generator to 8.5 mVrms. 2. Connect the oscilloscope to pin 24 of IC1. 3. Adjust the sweep gain so that the "S" curve appears as observed with the oscilloscope. Adjust AGC bias so that the "S" curve does not distort. 4. Adjust T4 (AFC) so that video IF carrier (38.9 MHz) becomes 6.0 V DC as shown in figure. 

No.	Item	Check Point	Adjustment Parts	Signal & Mode	Description
7	AGC	IF end (at the tuner unit)	R11 (AGC)	Color bar TV channel signal generator	1. Supply a color bar signal of VHF channel 7 from a TV channel signal generator and select the channel corresponding to the generator. 2. Adjust R11 so that IF end level of the tuner unit becomes maximum. 3. Readjust R11 so that the level becomes −10 dB with reference to the previous measured level.
8	Color Level	TP3 (VIDEO)	R39 (COLOR LEVEL)	Color bar TV channel signal generator	1. Supply a color bar signal of VHF channel 7 from a TV channel signal generator and select the channel corresponding to the generator. 2. With AFC SW ON, adjust R39 to satisfy the figure at TP3.  b: magenta a : b = 1: 0.45
9	AUDIO Level	TP4 (AUDIO)	R44 (AUDIO LEVEL)	Color bar TV channel signal generator	1. Supply a video signal and 1 kHz audio RF signal of VHF channel 7 from a TV channel signal generator and select the channel corresponding to the generator. 2. Adjust R44 for −14 dBs (0.44Vp-p) at TP4.

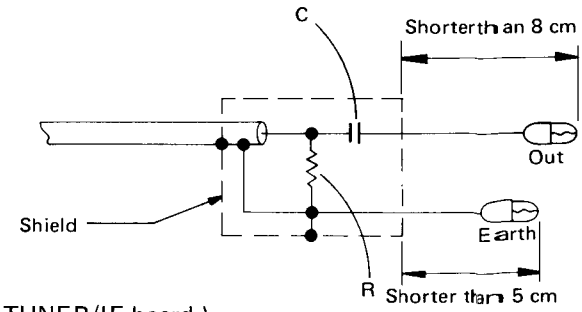
3.7 TUNER/IF CIRCUIT – Types A and B –

No.	Item	Check Point	Adjustment Parts	Signal & Mode	Description

Unless otherwise indicated, all test points and adjustments are located on the TUNER/IF board.

Equipment required

1. Oscilloscope
2. IF sweep signal generator with suitable markers (PIF, SIF, etc.)
3. DC power supplies – For power bias (12.0 V)
   – For IF AGC bias (approx. 5 V variable)
4. Sweeper probe (sweep signal supply cable) as shown below.



Sweeper probe

	Ⓐ	Ⓑ
C pF	1000	1
R ohms	75	75

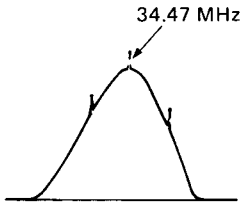
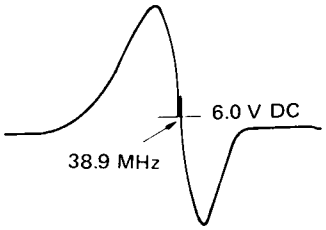
PREPARATION

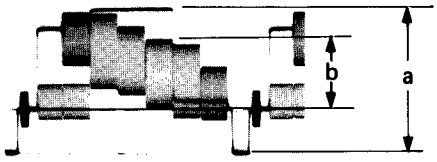
a. Remove the TUNER/IF board. (Disengage the connectors form TUNER/IF board.)
b. Apply power bias 12.5 VDC between CN4-1 and CN4-2 (GND).
c. Apply power bias as shown below.

H : 3.5 – 5 V, L : 0 – 1 V

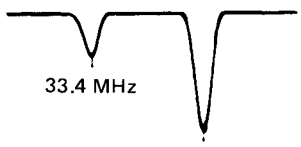
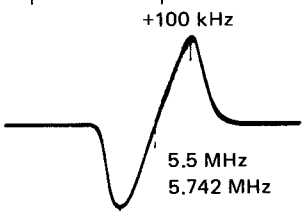
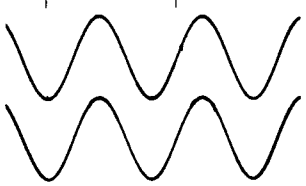
CN 1	1	When receiving band U, Apply "H". Otherwise "L".
	2	When receiving band III (VH), Apply "H". Otherwise "L".
	3	GND
	4	Tuning pulse (duty factor : 1 % – 99 %) H : 3.5 – 5 V L : 0 – 1 V
CN 7	1	GND
	2	(Mute drive)
	3	OPEN : AFC ON, GND : AFC OFF
	4	OPEN
	5	OPEN

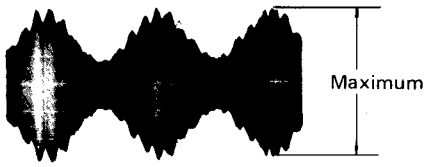
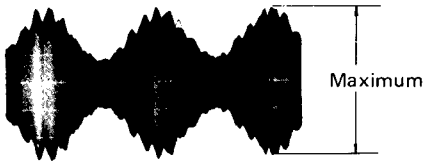
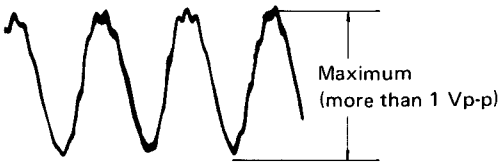
Note : CN 2, CN 3 and CN 8 are not connected.

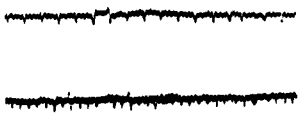
No.	Item	Check Point	Adjustment Parts	Signal & Mode	Description
1	LLD Coil	TP2 (V. DET. OUT)	T3 (LLD)	Sweep generator (38.9 MHz)	1. Connect the sweep generator out (A) (sweeper probe (A)) to pin 9 of IC1 (M51316P). 2. Adjust the sweep gain so that the waveform does not distort as observed with the oscilloscope. (approx 25mVrms) Connect a DC power supply to TP1 (AGC) Adjust AGC bias for 1 V-p-p at TP2 (V. DET OUT). 3. Adjust T3 (LLD coil) so that video IF carrier 38.9 MHz marker becomes maximum level.
2	S. TRAP Coil	TP2 (V. DET OUT)	T2 (S. TRAP)	Sweep generator (33.4 MHz)	1. In the same manner as above item 1, connect the sweep generator and power supplies. 2. Adjust T2 (S. trap coil) so that sound IF carrier 33.4 MHz marker becomes minimize level.
3	Adjacent TRAP Coil	Between C4 and SAW filter	T6 (ADJACENT TRAP)	Signal generator (31.4 MHz)	1. Connect the signal generator out (A) (sweeper probe (A)) to test point inside the tuner unit. 2. Adjust the signal gain so that the waveform does not distort as observed with the oscilloscope. 3. Connect an oscilloscope to the point between C4 and SAW filter. 4. Adjust T6 so that the waveform level becomes minimum.
4	SAW Coil	TP2 (V. DET OUT)	T1 (SAW COIL)	Sweep generator (34.47 MHz) Sweep generator (38.9 MHz)	1. Connect the sweep generator out (B) (sweeper probe (B)) to test point inside the tuner unit. 2. Sweep level and power supplies are the same manner as above item 1. 3. Adjust T1 (SAW coil) so that 34.47 MHz marker becomes maximum level. 
5	IF Coil	TP2 (V. DET. OUT)	IF Coil (Inside the tuner unit.)	Sweep generator (38.9 MHz)	1. Connect the sweep generator out (B) (sweeper probe (B)) to test point inside the tuner unit. 2. Sweep level and power supplies are the same manner as item 1. 3. Adjust IF coil (inside the tuner unit) so that 38.9 MHz marker becomes maximum level.
6	AFC Coil	Pin 24 of IC1 (M51316P)	T4 (AFC COIL)	Sweep generator (38.9 MHz)	1. Set AFC SW to ON and sweep generator to 8.5 mVrms. 2. Connect the oscilloscope to pin 24 of IC1. 3. Adjust the sweep gain so that the "S" curve appears as observed with the oscilloscope. Adjust AGC bias so that the "S" curve does not distort. 4. Adjust T4 (AFC) so that video IF carrier (38.9 MHz) becomes 6.0 V DC as shown in figure. 

No.	Item	Check Point	Adjustment Parts	Signal & Mode	Description
7	AGC	IF end (at the tuner unit)	R11 (AGC)	Color bar TV channel signal generator	1. Supply a color bar signal of VHF channel 7 form a TV channel signal generator and select the channel corresponding to the generator. 2. Adjust R11 so that IF end leve of the tuner unit becomes maximum. 3. Readjust R11 so that the level becomes −10 dB with reference to the previous measured level.
8	Color Level	TP3 (VIDEO)	R39 (COLOR LEVEL)	Color bar TV channel signal generator	1. Supply a color bar signal of VHF channel 7 from a TV channel signal generator and select the channel corresponding to the generator. 2. With AFC SW ON, adjust R39 to satisfy the figure at TP3.  b : magenta a : b = 1 : 0.45

3.8 DEMODULATOR CIRCUIT – Typ A -

No.	Item	Check Point	Adjustment Parts	Signal & Mode	Description
Equipment required 1. Audio multiplex TV signal generator 2. Sweeper-marker ("Swemar") generator (VIF and SIF) 3. Oscilloscope (dual-trace) 4. DC power supply (2 sets)					
1	Low Level Detector and Matching Trans. Adjust.	TP803	T802 (Low Level Detector) T801 (Matching Trans.)	Swemar generator (38.9 MHz)	1. Remove the DEMOD. board from the set. Connect the plus (+) side of an 11.7 ± 0.05 V DC power supply to Conn. 31 (+12 V IN) and the minus (–) side to Conn. 34 (GND). 2. Connect the VIF output of a swemar generator to the IF IN terminal of the DEMOD. board. 3. Connect TP803 to the FROM TP terminal of the swemar generator and the V. SCOPE terminal of the generator to an oscilloscope. 4. Set the attenuation of the swemar generator to 40 dB (60 dBμ) and supply approx. 4 V DC to TP802. 5. Turn T802 to align the waveform peak with the 38.9 MHz point as shown in the figure. 6. Adjust T801 for maximum peak value at the 38.9 MHz point.  IF tuning
2	"S" curve	TP804 TP805		Swemar generator (5.5 MHz) Swemar generator (5.742 MHz)	1. Ground TP802 and connect the SIF output of the swemar generator to TP803. Connect TP804 to the FROM TP terminal of the generator and the V. SCOPE terminal of the generator to the oscilloscope. 2. Set the attenuation of the swemar generator to 40 dB (60 dBμ) and observe the waveform on the oscilloscope. Confirm adequate linearity at 5.5 MHz ± 30 kHz as shown in the figure. 3. Similarly, connect TP805 to the FROM TP terminal of the generator and confirm adequate linearity at 5.742 MHz ± 30 kHz as shown in the figure.
					 S curve
3	De-emphasis	TP819 TP821	R823 (CH-2 De-emphasis)	Audio MPX TV signal generator (Audio and video, 100% mod.)	1. Connect IF output of audio MPX TV signal generator to the IF IN terminal. Supply a 97 dBμ IF input, video unmodulated 1 kHz audio signal at 100% modulation to both channels. 2. Connect a dual-trace oscilloscope to TP819 and TP821. 3. Adjust R823 for minimum phase difference.
					

No.	Item	Check Point	Adjustment Parts	Signal & Mode	Description
4	Stereo (L - R)	TP806	R815 (CH-1 Level)	Same as Item 3.	1. Connect an oscilloscope to TP806. 2. IF IN connection and supplies are the same manner as above 1 of Item 3. 3. Adjust R815 to minimize waveform peak-to-peak (p-p) value. At the optimum point, the frequency becomes 2 kHz at about 15 mVp-p. Stereo
5	Pilot Carrier Level-1	Pin 3 of IC805 (LA7751)	T803 (Pilot Carrier Level-1)	Same as Item 3.	1. Connect an oscilloscope to pin 3 of IC805. 2. IF IN connection and supplies are the same manner as above 1 of Item 3. 3. Adjust T803 for maximum waveform peak-to-peak value. At this time, the pilot signal is the 54.7 kHz carrier with 50% modulation at 117.5 Hz.  Pilot carrier-1
6	Pilot Tank	Pin 3 of IC805	TP804 (PILOT TANK)	Same as Item 3.	1. Connect an oscilloscope to pin 3 of IC805. 2. IF IN connection and supplies are the same manner as above 1 of Item 3. 3. Adjust T804 for maximum waveform peak-to-peak (p-p) value. 
7	Pilot Carrier Level-2	TP813	R838 (Pilot Carrier Level-2)	Same as Item 3. (Pilot: 2-tone mode)	1. Connect an oscilloscope to TP813. 2. IF IN connection and supplies are the same manner as above 1 of Item 3. 3. Adjust R838 for maximum waveform peak-to-peak value within the range of waveform stability. 4. Set the pilot signal for the 2-tone mode and confirm that the waveform is greater than 1 Vp-p.  Pilot carrier-2

No.	Item	Check Point	Adjustment Parts	Signal & Mode	Description
8	Stereo Separation	TP817 TP818	R836 (Separation)	Same as Item 3. (Pilot: Stereo mode)	1. Same manner as above 1 of Item 3. Set the pilot signal for the stereo mode. With the L channel unmodulated, provide 1 kHz 100% modulation on the R channel. 2. Connect an oscilloscope to TP818 and adjust R836 for minimum waveform peak-to-peak value. At this time, confirm value of less than 80 mVp-p as shown in the figure. Stereo separation 3. With the R channel unmodulated, provide 1 kHz 100% modulation on the L channel. 4. Connect an oscilloscope to TP817 and check for less than 80 mVp-p. If more than this value, again adjust R836. 5. Repeat the adjustments to obtain equal waveform levels at TP818 and TP817, while maintaining less than 80 mVp-p. At this point, if still out of specification, repeat the adjustments of the foregoing sequences Items 3, 4 and 8.
9	LLD Buzz	TP817 TP818	T802 (Low Level Detector)	Same as Item 3. (Pilot: 2-tone mode)	1. Same manner as above 1 of Item 3. Set the pilot signal for the 2-tone mode and supply a PAL crosshatch (87.5% modulation) signal without audio modulation. 2. Connect a dual-trace oscilloscope to TP817 and TP818. Observe that the range setting is adequately small. 3. Fine adjust T802 to simultaneously minimize pulse type buzz noise on both main and sub channels.  LLD buzz
10	Stereo Output Level	CN4–41 (L-ch) CN4–43 (R-ch)	R853 (L-ch Output Level) R852 (R-ch Output Level)	Same as Item 3. (Pilot: Stereo mode)	1. Same manner as above 1 of Item 3. Set the pilot signal for the stereo mode. 2. With the R channel unmodulated, provide 1 kHz 100% modulation on the L channel. 3. Adjust R853 for −17 ± 0.5 dBs L channel output at connector 4–41. 4. Similarly, with the L channel unmodulated, provide 1 kHz 100% modulation on the R channel. 5. Adjust R852 for −17 dB ± 0.5 dBs R channel output at connector 4–43.

4. Fernsehton Multiplex-Signalgenerator

Technische Daten (Empfehlung)

1.	Signal-Norm:	CCIR-B	
2.	Frequenz		
	Bildträger:	38,9 MHz	
	Tonträger-1:	33,4 MHz	
	Tonträger-2:	33,1578125 MHz	
3.	Modulator		
	Video:	Gittermuster (schwarz auf weiß) V = 50 Hz; H = 15,625 kHz	
	Ton:	Sinusspannung 1 kHz; Kanäle 1 und 2 umschaltbar	
4.	Ausgangspegel:	97 dB/µV (offen) ± 2 dB abgeschlossen, Z = 75 Ohm	
5.	B/T-Verhältnis:	T 1/B −13 dB ± 2, abgeschlossen T 2/B −20 dB ± 2, abgeschlossen	
6.	Modulation		
	Video:	87,5 % ± 3 %	
	Audio:	± 30 kHz ± 2 kHz	
7.	Stereo-Kanaltrennung:	< −40 dB	
8.	Pilotsignal		
	Trägerfrequenz:	54,6875 kHz ± 5 Hz Referenz-Oszillator	
	Stereo:	117,5 Hz AM 50 %	
	2-Kanalton (Dual)	274,1 Hz AM 50 %	
9.	Ton-Modulationsarten	T 1	T 2
	Mono:	Mono 1	Mono 2
	Stereo:	(L+R)/2	R
	2-Ton:	Mono 1	Mono 2
10.	Funktionen	T 1	T 2
	Mono (M):	100 %	100 %
	Stereo (L, R):	(L+R)/2	R
	(L):	L/2	—
	(R):	R/2	R
	(AUS):	—	—
	Multi (T_1, T_2):	100 %	100 %
	(T_1):	100 %	0
	(T_2):	0	100 %
	(AUS):	0	0
	V.-Modulation (EIN/AUS)		
11.	Frequenzgenauigkeit:	besser als $\pm 5 \times 10^{-5}$	
12.	Fremdspannungsabstand:	> −50 dB	
13.	Seitenbandfilter:	fest eingebaut	

4. Audio Multiplex TV signal generator

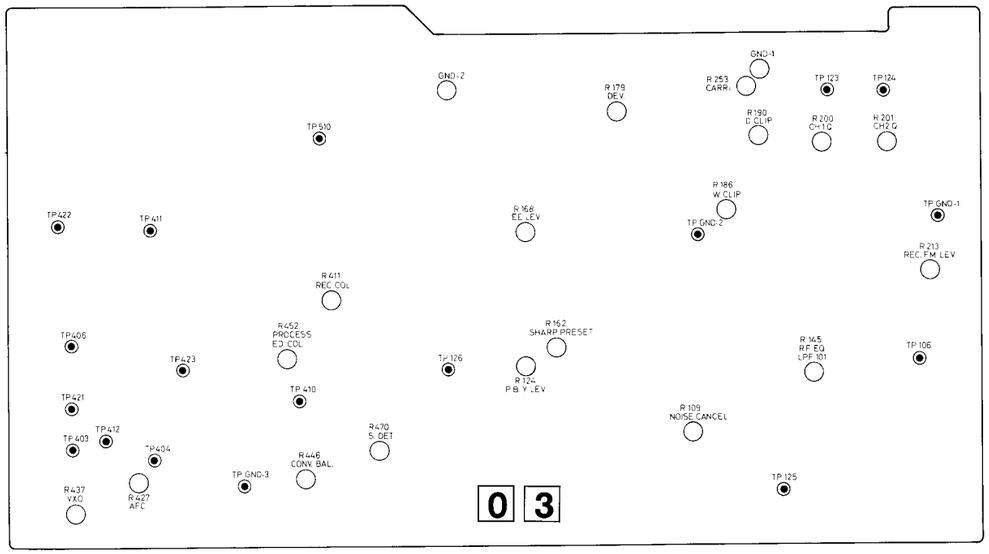
Recommended Specifications

1.	Signal Format:	Based on CCIR-B	
2.	Frequency		
	Video Carrier Fv:	38.9 MHz	
	1st Sound Carrier fs-1:	33.4 MHz	
	2nd Sound Carrier fs-2:	33.1578125 MHz	
3.	Modulator		
	Video:	Crosshatch (black on white) V: 50 Hz; H: 15.625 kHz	
	Audio:	Sinewave 1 kHz; CH-1 and CH-2 outputs switchable	
4.	Output:	97 dB/µV (open) ± 2 dB fixed	
5.	P-S Ratio:	S 1 P − 13 dB ± 2 fixed S 2 P − 20 dB ± 2 fixed	
6.	Modulation		
	Video:	87,5 % ± 3 %	
	Audio:	± 30 kHz ± 2 kHz	
7.	Stereo Separation:	Less than −40 dB	
8.	Pilot Signal		
	Carrier Frequency:	54.6875 kHz ± 5 Hz synchronized type	
	Stereo	117.5 Hz AM 50 %	
	Dual	274.1 Hz AM 50 %	
9.	Sound Modulation Modes	S 1	S 2
	Mono:	Mono 1	Mono 2
	Stereo:	(L+R)/2	R
	Dual:	Mono 1	Mono 2
10.	Functions	S 1	S 2
	Mono (M):	100 %	100 %
	Stereo (L, R):	(L+R)/2	R
	(L):	L/2	—
	(R):	R/2	R
	(OFF):	—	—
	Multi (S 1, S 2):	100 %	100 %
	(S 1):	100 %	0
	(S 2)	0	100 %
	(OFF):	0	0
	V, MOD (ON/OFF)		
11.	Frequency Accuracy:	Within $\pm 5 \times 10^{-5}$	
12.	Spurious:	Less than −50 dB	
13.	Saw filter:	Self-contained	

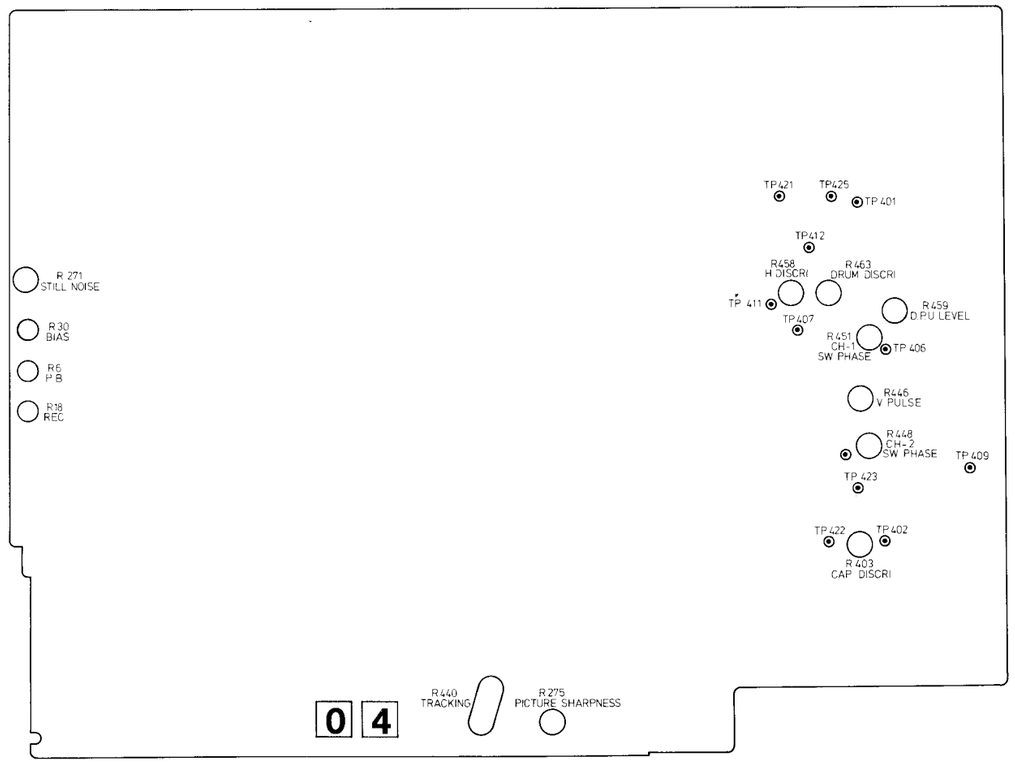
5. Lage der Testpunkte und Einsteller

5. Position of testpoints and adjusters

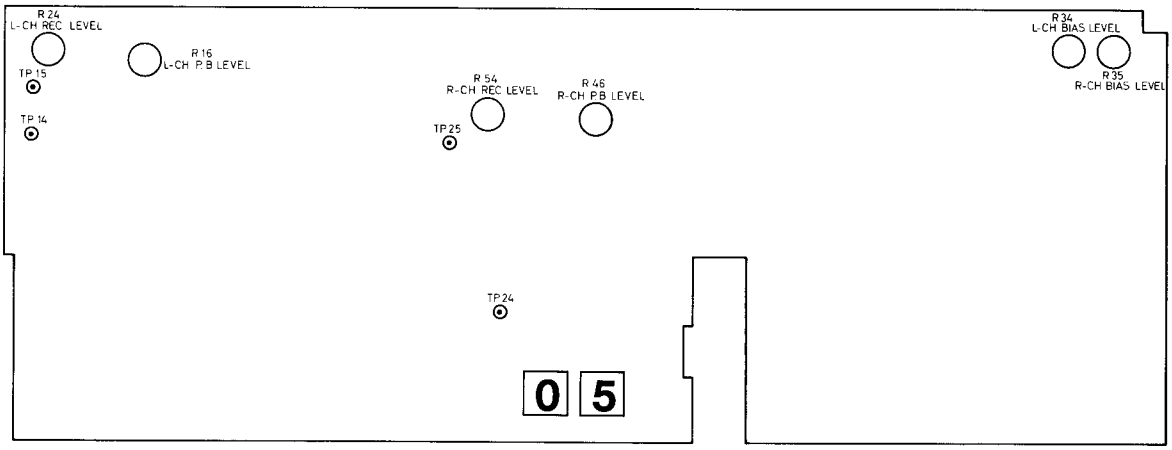
Video / *Video*



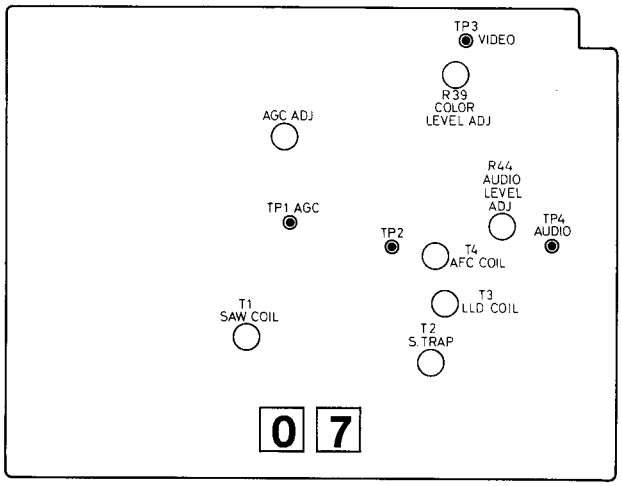
A/S/M-Platte / *A/S/M-board*



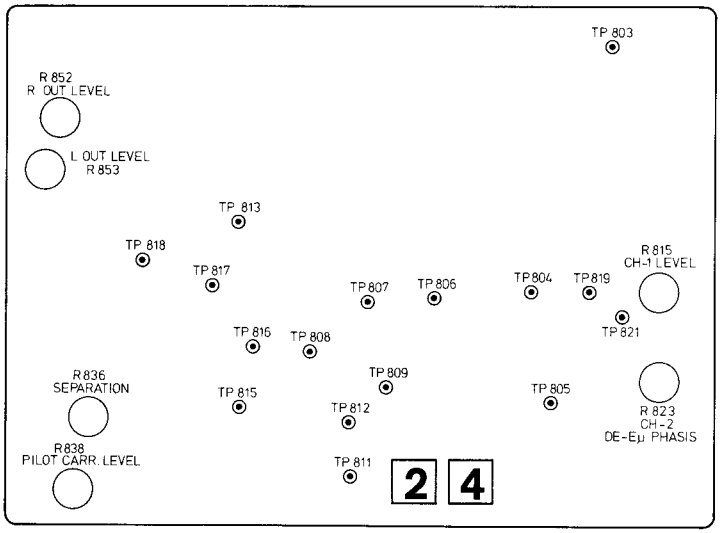
Audio / *Audio*



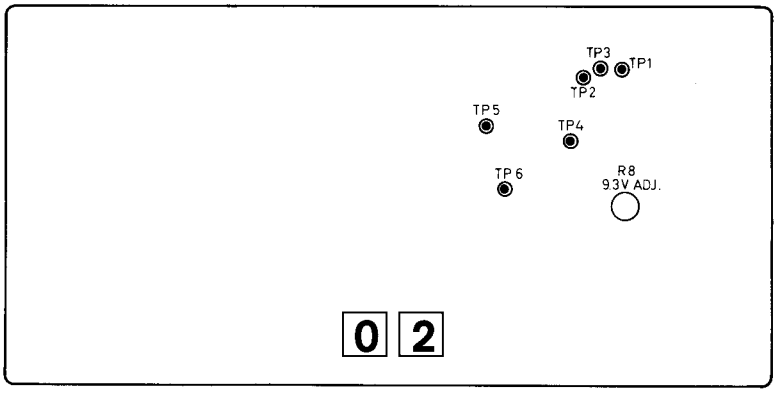
Tuner ZF / *Tuner IF board*



Demodulator / *Demodulator*



Netzteil / *Regulator*



KUNDENDIENST

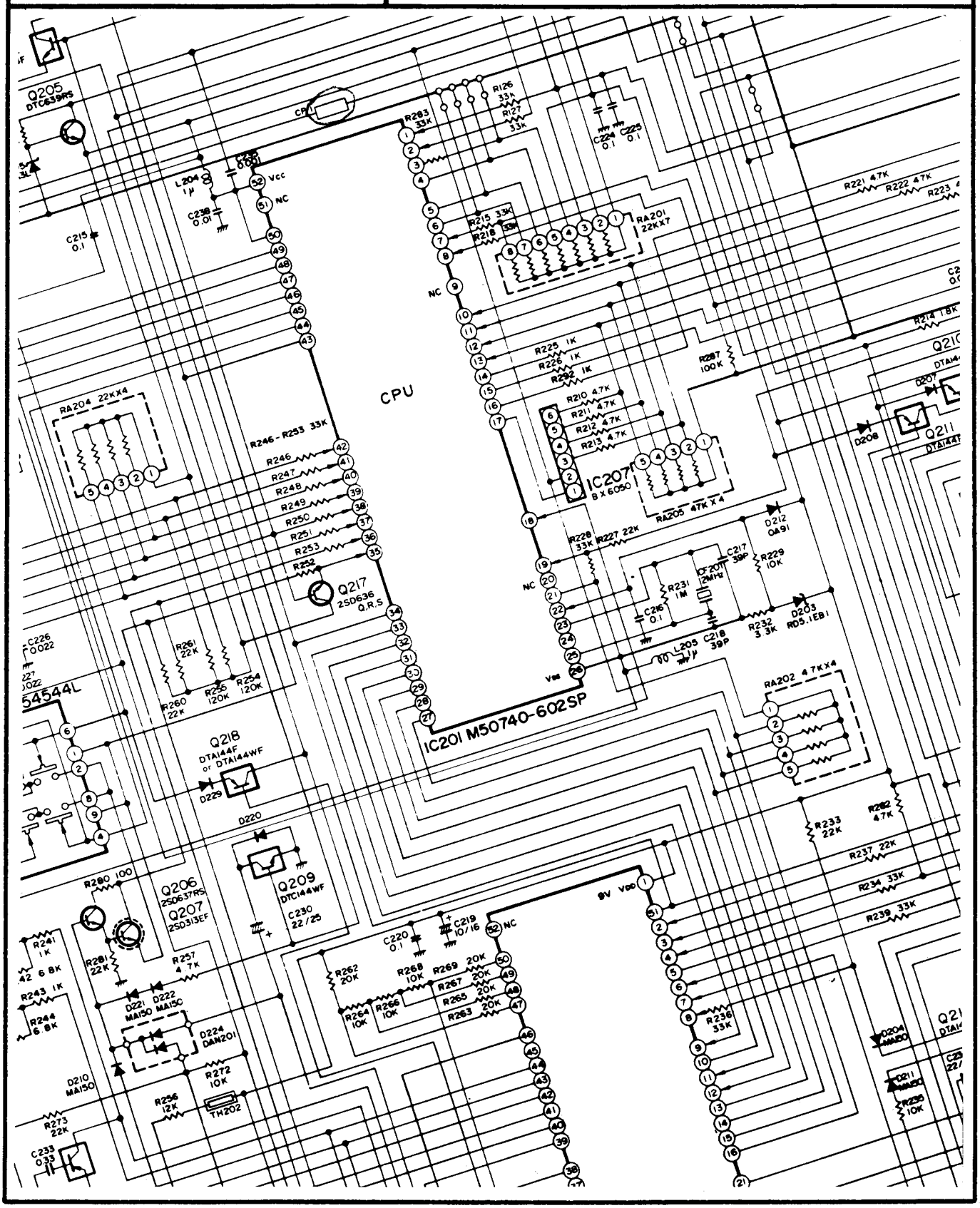
ITT Graetz

SERVICE

Technische Informationen

TELERECORDER 4605/4905
4935/4985

VIDEORECORDER 3605/3905
3935/3985



TR 4905, 35, 85/VR 3905, 35, 85

Allgemeine Hinweise

1. Als Cassettenlampe wird bei diesen Modellen eine Infrarot-LED verwendet.
   Dieses Licht ist nicht sichtbar.
   Eine Funktionskontrolle muß deshalb durch eine Spannungsmessung erfolgen. Meßpunkt ist die Steckerleiste CN 31 (Pin 1/2)

   ca. 2 V = LED in Ordnung
   ca. 9 V = LED defekt

   Das Gerät erkennt einen Defekt der Diode nicht.

2. Capstan-Motor

a. Diese Modelle besitzen keinen Bandtellermotor und keinen Andruckrollenmagnet.

b. Der Capstanmotor übernimmt dabei mehrere Antriebsfunktionen

3. Betriebsarten-Motor

c. Der Andruck der Rolle wird von einem Steuerring durchgeführt. Die Position dieses Steuerrings bestimmt die Betriebsart. Der Antrieb des Steuerrings erfolgt durch den Betriebsarten-Motor, der auch die Fädelfunktion übernimmt.

4. Schneller Vor- und Rücklauf

   Der Antrieb der Bandteller erfolgt durch den Capstan-Motor. Die Istdrehzahl wird durch Opto-Koppler gemessen und der so gewonnene Wert zur Regelung verwendet.

5. Capstan-Motor während Bildsuchlauf

a. Phasenregelung ist auf festen Wert gehalten.

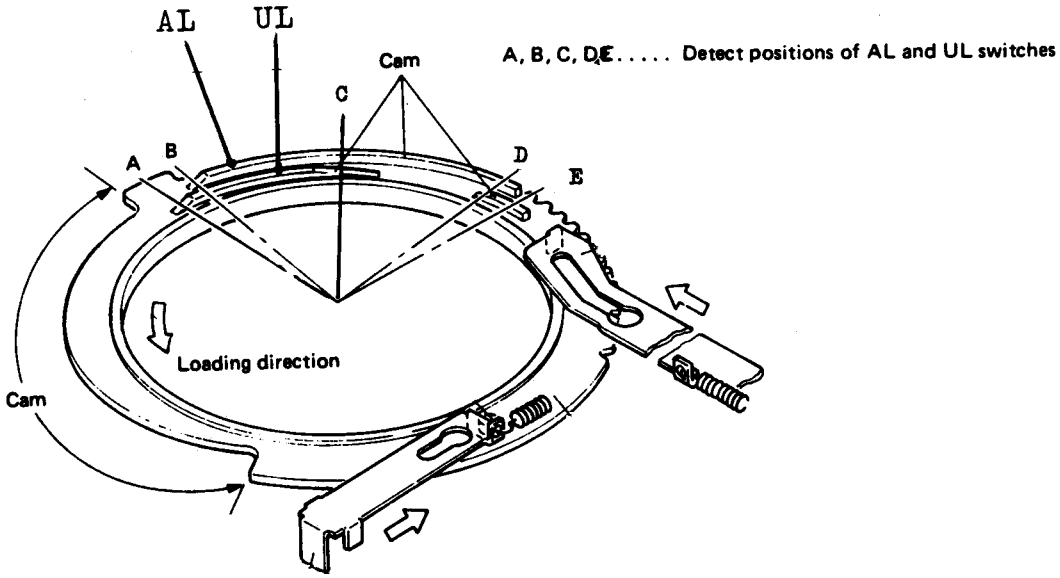
b. Geschwindigkeitsregelung erfolgt durch Frequenzgenerator-Impulse

6. Kopfrad-Motor während Bildsuchlauf

a. Phasenregelung ist auf festen Wert gehalten.

b. Geschwindigkeitsregelung durch aufgezeichneten H-Synch.Impuls. Ohne H-Impuls wird auf FG-Signal umgeschaltet.

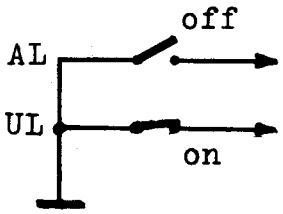
S T E U E R R I N G



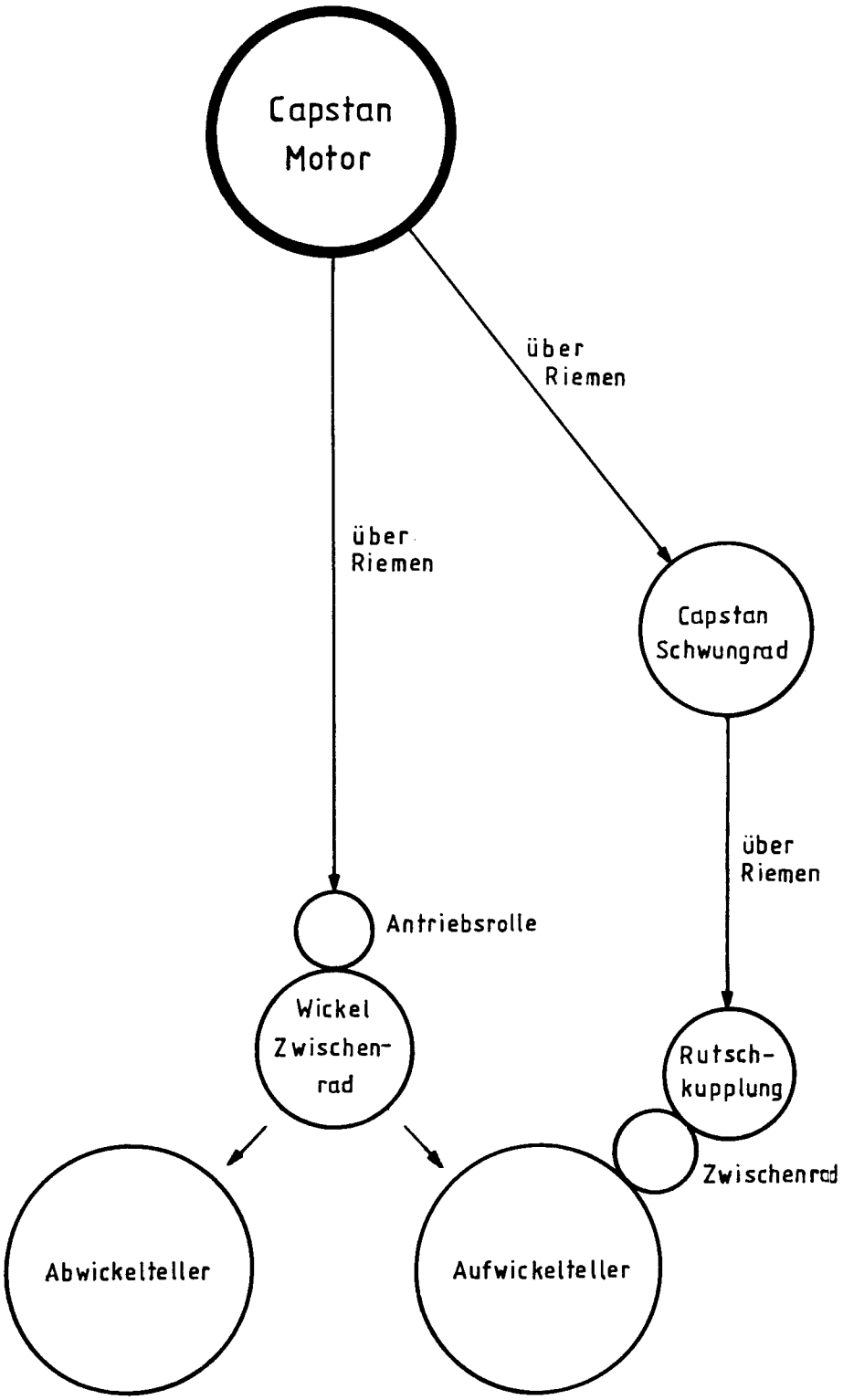
Folgende Tabelle zeigt die Zustände der Schalter während des Einfädelns.

	A	B	C	D	E
AL SW	off	off → on	on	on	off
UL SW	off → on	on	on → off	off → on	on

A = kurz nach Einfädelbeginn
B = kurz nach Einfädelbeginn
C = Mitte Einfädelvorgang
D = kurz vor Einfädelende
E = Einfädelende



TR 4605, 4905, 4935, 4985 / VR 3605, 3905, 3935, 3985



Digitales Servo IC HA 11751 NT

Pin 1: Nicht angeschlossen

Pin 2: Kopfumschaltimpuls-Ausgang, 25 Hz-Rechtecksignal mit 8 V_{ss} (PB)

Pin 3: Nur während Bildsuchlauf und Standbild ein Impuls mit 200 us Breite und 8 V Amplitude

Pin 4: Masse

Pin 5: Impuls mit 8 V und 2 ms (PB und Rec)

Pin 6: Rechteckimpuls mit variabler Impulsbreite, abhängig von Kopfrad-Phasenfehlern (PB und Rec)

Pin 7: Impuls für Kontroll-Kopf (Rec)

Pin 8: Kopfrad-Stop-Impulse; H = Stop und Bildsuchlauf

Pin 9: Eingang für vertikalen Sync-Impuls (Rec)

Pin 10: Betriebsspannung 9 V

Pin 11: Eingang für Kontroll-Impuls bei der Wiedergabe

Pin 12 u. 13: Eingang für Umschaltung der Betriebsart

Pin 14: 10 V

Pin 15: Eingang für 252,5 Hz vom Schwungrad-Frequenzgenerator

Pin 16 u. 17: Nicht angeschlossen

Pin 18: Stop und Bildsuchlauf = H, sonst L

Pin 19: Masse

Pin 20: H bei Standbild, sonst L

Pin 21 u. 22: nicht angeschlossen

Pin 23: H = automatisches Tracking
L = manuelles Tracking
Befindet sich der Tracking-Regler in Mittelstellung ist gleichzeitig automatisches Tracking eingeschaltet.

Pin 24: nicht angeschlossen

Pin 25: Impuls mit 8 V und 2 ms (PB und Rec)

Pin 26: Nur bei Wiedergabe H, sonst L

Pin 27: Rechteckimpuls mit variabler-Impulsbreite, abhängig von Capstan-Phasenfehler (PB und Rec)

Pin 28 u. 29: Zeikonstante für den Tracking-Multivibrator

Pin 30 u. 31: Oscillator-Frequenz 4,433619 MHz

Pin 32: Betriebsspannung 5 V

Pin 33 u. 34: ca. 3 V-Rechteckspannung 554 KHz (PB und Rec)

Pin 35: Sehr schmaler Impuls im Abstand von 20 ms; ca. 3 V

Pin 36 u. 37: Einstellung der Position des an Pin 3 anstehenden vertikalen Impulses

Pin 38: Eingang Lagengeber- Impuls (2 V_{SS})

Pin 39: Masse

Pin 40 u. 41: Sägezahnförmige Impulse mit ca. 2 ms und 3 V. Regler verändern die zeitliche Lage der Flanken des Kopfumschaltimpulses (PB und Rec)

Pin 42: Nicht angeschlossen

EXPANDER

IC202

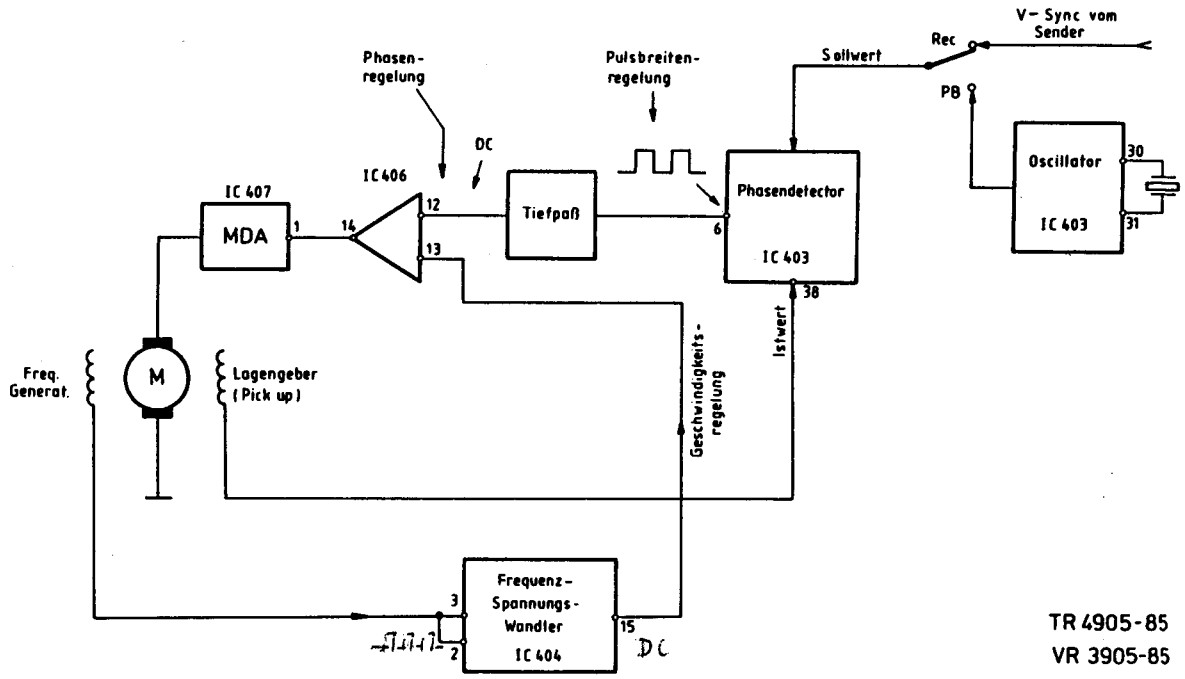
PIN No.	LABEL	OUTPUT FORM	SIGNAL NAME	I/O	FROM/TO
1	VDD		ALLWAYS 9V		REGULATOR
2	Port 6 1	3 STATE C-MOS	CONTROL PULSE	IN	SERVO
3	Port 6 2	3 STATE C-MOS	CAPSTAN FG	〃	〃
4	Port 6 3	3 STATE C-MOS	SUPPLY REEL FG	〃	S.REEL SENSOR
5	Port 7 0	〃	H.DISCRI(SEARCH:H)	OUT	SERVO
6	Port 7 1	〃	DRUM FLIP-FLOP	IN	〃
7	Port 7 2	〃	AUX/TV	〃	INPUT SEL.SW
8	Port 7 3	〃	REMOTE PAUSE	〃	TERMINAL
9	$\overline{RESET}$			〃	IC201
10	$\overline{CE}$		$\overline{CHIP\ ENABLE}$	〃	IC201
11	R/W		READ WRITE	〃	IC201
12	Φ		CLOCK	〃	IC201
13	Port R 0	N ch OPEN DRAIN		IN/PUT	IC201
14	Port R 1	N ch OPEN DRAIN		〃	IC201
15	Port R 2	N ch OPEN DRAIN		〃	IC201
16	Port R 3	N ch OPEN DRAIN		〃	IC201
17	Port 4 0	P ch OPEN DRAIN	SOLENOID DRIVE	OUT	SOLENOID
18	Port 4 1	P ch OPEN DRAIN	SOLENOID HOLD	〃	〃
19	Port 4 2	P ch OPEN DRAIN	POWER ON	〃	REGULATOR
20	Port 4 3	P ch OPEN DRAIN	POWER LED	〃	OPERATION
21	Port 8 0	3 STATE C-MOS	STILL	〃	SERVO
22	Port 8 1	3 STATE C-MOS	NOISE GATE	〃	VIDEO
23	Port 8 2	3 STATE C-MOS	SEARCH	〃	SERVO
24	Port 8 3	3 STATE C-MOS	SEARCH REW	〃	〃
25	Port 9 0	〃	CAPSTAN DISCRI	〃	〃
26	NC				
27	Vss		GND		
28	Port 9 1	3 STATE C-MOS	CAP.MOTOR STOP	OUT	SERVO
29	Port 9 2	3 STATE C-MOS	MODE CTL.-1	〃	〃
30	Port 9 3	3 STATE C-MOS	MODE CTL.-2	〃	〃
31	Port 0 0	N ch OPEN DRAIN	$\overline{PB\ MUTE}$	〃	AUDIO
32	Port 0 1	N ch OPEN DRAIN	$\overline{REC\ MUTE}$	〃	〃
33	Port 0 2	N ch OPEN DRAIN	$\overline{E-E}$	〃	〃
34	Port 0 3	N ch OPEN DRAIN	$\overline{E-E}$	〃	VIDEO
35	Port 1 0	〃	$\overline{PRE\ PB}$	〃	〃
36	Port 1 1	〃	$\overline{PB}$	〃	〃
37	Port 1 2	〃	$\overline{REC}$	〃	VIDEO/AUDIO
38	Port 1 3	〃	CAP.MOTOR PULSE	〃	CAP.MOTOR
39	Port 2 0	〃	$\overline{RF\ CTL}$	〃	OPERATION/VIDEO
40	Port 2 1	〃	$\overline{PAUSE/STILL\ LED}$	〃	OPERATION
41	Port 2 2	〃	$\overline{REC\ LED}$	〃	〃
42	Port 2 3	〃	$\overline{PLAY\ LED}$	〃	〃
43	Port 3 0	〃	$\overline{REW\ LED}$	〃	〃
44	Port 3 1	〃	$\overline{FF\ LED}$	〃	〃
45	Port 3 2	〃	NC		
46	Port 3 3	〃	BREKE CTL.	OUT	CAP.MOTOR
47	Port 5 0	3 STATE C-MOS	DA-0	〃	SERVO
48	Port 5 1	3 STATE C-MOS	DA-1	〃	SERVO
49	Port 5 2	3 STATE C-MOS	DA-2	〃	SERVO
50	Port 5 3	3 STATE C-MOS	DA-3	〃	SERVO
51	Port 6 0	〃	DRUM MOTOR START	〃	SERVO
52	NC				

STEUERUNGS-COMPUTER

IC201

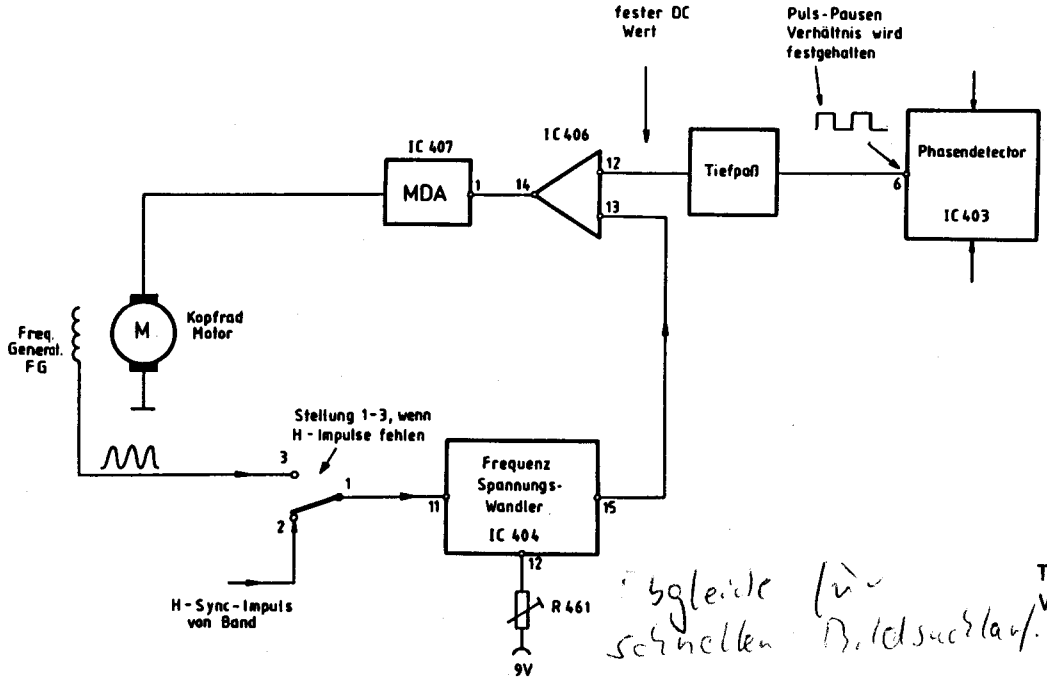
PIN No.	LABEL		OUTPUT FORM	SIGNAL NAME	I/O	FROM/TO
1		7		UNLOADING	IN	UL SW
2		6		AFTER LOADING	〃	AL SW
3		5				
4		4		SEL 2		
5	Port2	3	Nch OPEN DRAIN	SEL 1		
6		2		SEL 0		
7		1		COUNTER MEMORY	IN	C.M.SW
8		0		STROBE PULSE	〃	TIMER/PRESET
9	NC					
10		7		D3	IN/OUT	TIMER/PRESET
11		6		D2	〃	〃
12		5		D1	〃	〃
13		4		D0	〃	〃
14	PortO	3	Nch OPEN DRAIN	COUNT PULSE	OUT	〃
15		2		COUNT DOWN	〃	〃
16		1		TUNER MODE	〃	〃
17		0		PULL UP	〃	IC207
18	CNTR			OPERATION CODE	IN	IC203
19	INT			TAKE UP REEL FG	〃	T.U.REEL SENSOR
20	NC					
21	CNVss			GND		
22	RESET					
23	X IN			2 MHz		
24	X OUT F					
25	X OUT S					
26	Vss			GND		
27		3			IN/OUT	
28	PortR	2	Nch OPEN DRAIN		〃	
29		1			〃	
30		0			〃	IC202
31	Φ			CLOCK	OUT	
32	R/W			READ/WRITE	〃	
33	CE			CHIP ENABLE	〃	
34	RESET				〃	
35		7		TIMER SW	IN	OPERATION
36		6		OPERATE SW	〃	〃
37		5		HOUSING UP SW	〃	CASS.HOUSING
38		4		HOUSING DOWN SW	〃	〃
39	Port 1	3	Nch OPEN DRAIN	CASS.IN DET.SW	〃	〃
40		2		REC SAFETY SW	〃	〃
41		1		END SENSOR	〃	〃
42		0		START SENSOR	〃	〃
43		7		FF/REW	OUT	SERVO
44		6		CAP.MOTOR FWD	〃	IC206
45		5		〃 REV.	〃	〃
46		4		CASS.MOTOR FWD	〃	IC205
47	Port 3	3	Pch OPEN DRAIN	〃 REV.	〃	〃
48		2		MODE CTL.M.FWD	〃	IC204
49		1		〃 REV.	〃	〃
50		0		5V		
51	NC					
52	Vcc			5V		Q205

Kopfrad Servo Aufnahme - Wiedergabe



TR 4905-85
VR 3905-85

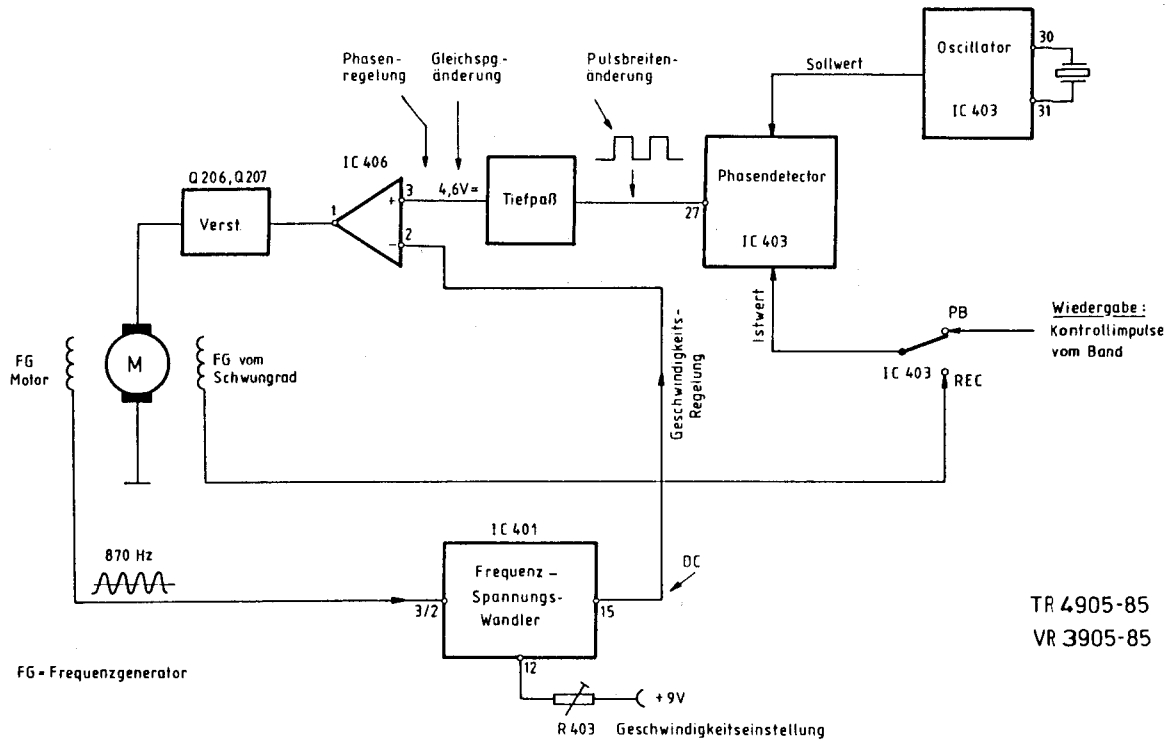
Kopfradservo Bildsuchlauf (Search)



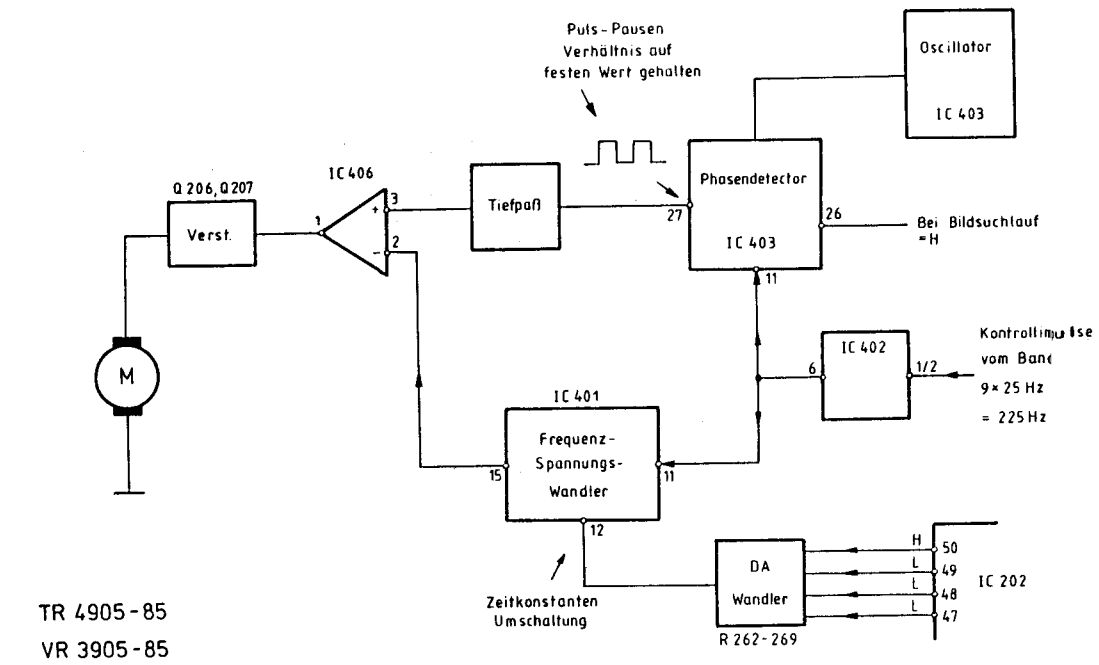
gleiche für schnellen Bildsuchlauf.

TR 4905-85
VR 3905-85

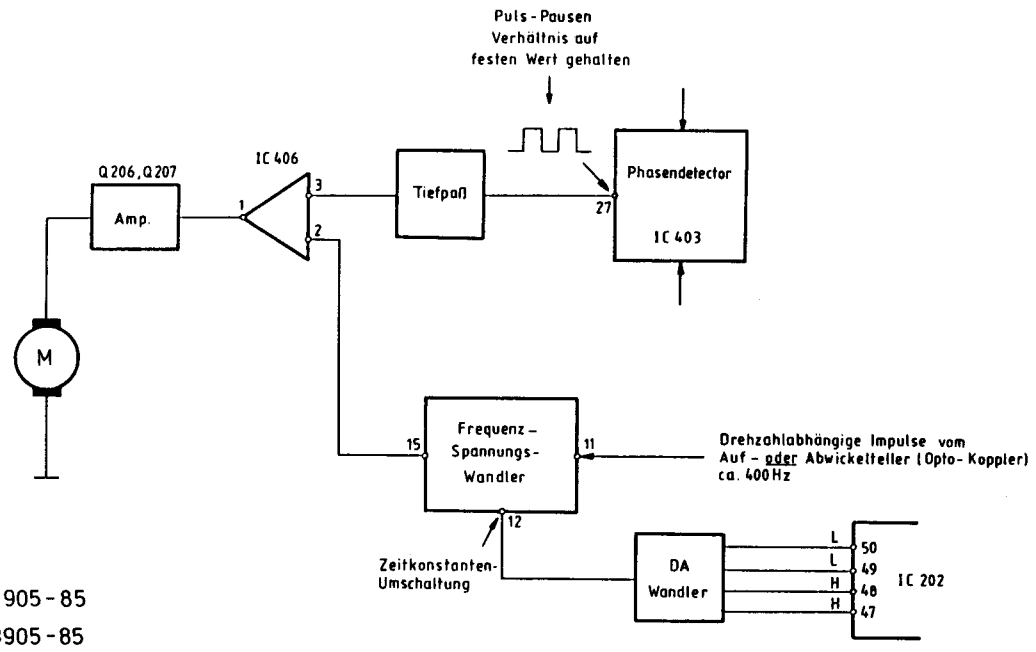
Capstan Motor Aufnahme-Wiedergabe



Capstan Motor Bildsuchlauf (Search)



Capstan Motor Schneller Vor- und Rücklauf



IC 1 UPD 7519 G-031 Timer/Presetter (TR 4985/VR 3985)

Pinbeschreibung

Pin 1,2: Bandwahlinformation

	Pin 1	2
VHF I	L	L
VHF III	L	H
UHF	H	L

Pin 3: Information für Stummschaltung
H gibt Tonkanal frei

Pin 4: L = AFC - Ein
H = AFC - Aus

Pin 5: Reseteingang

Pin 6: Rechteckspannung mit variabler Impulsbreite zur Erzeugung
der Abstimmspannung

Pin 7: Nicht genutzt

Pin 8: Testeingang (nicht genutzt)

Pin 9,10: Eingänge für die AFC-Spannung

Pin 11: Ohne Sync.-Impuls = H
Mit Sync.-Impuls = L

Pin 12: H→L-Sprünge entsprechend der Drehzahl der Bandteller

Pin 13: Zählen Aufwärts/Abwärts Information
Aufwärts = Schneller Vorlauf = H
Abwärts = Schneller Rücklauf = L

Pin 14:	Bandteller-Drehzahl abhängige Rechteckinformation-Eingang
Pin 15:	Datenfreigabe-Ausgang
Pin 16-19:	Dateneingang von Mechacon und Programmspeicher (IC 4)
Pin 20-23:	Dateneingang von Tastatur
Pin 24:	Nicht genutzt
Pin 25:	L
Pin 26:	H
Pin 27:	Ausgang Datenfreigabe für Programmspeicher
Pin 28,29:	nicht genutzt
Pin 30,31.32:	Takt
Pin 33,41:	Segmentsteuerung Display
Pin 42,42:	nicht genutzt
Pin 44-56:	Ausgang Display Steuerung
Pin 57:	- 30 V
Pin 58:	- 5 V
Pin 59-62:	Ausgang für Abstimmdaten
Pin 63:	Netzausfallerkennung
Pin 64:	+ 5 V

IC 1 UPD 7538C 011 Tuner/Presetter (TR 4905/VR 3905 TR 4605/VR 3605)

Pinbeschreibung

Pin 1 =	Reseteingang
Pin 2/3 =	Takt
Pin 4/5 =	nicht angeschlossen
Pin 6-9 =	Daten für Tastatur (Ausgang)
Pin 10-12 =	nicht genutzt
Pin 13-16 =	Dateneingang von Mechacon
Pin 17 =	Datenfreigabe (Ausgang)
Pin 18 =	Bandtellerdrehzahlabhängige Rechteckinformation
Pin 19 =	Zähler Aufwärts = H = 4,5 V Zähler Abwärts = L = 0 V
Pin 20 =	Test
Pin 21 =	5 V
Pin 22 =	Rechteckspannung Ausgang
Pin 23-28 =	Gittersteuerung Display
Pin 29-37 =	Segmentsteuerung Display
Pin 38-40 =	Tastatur-Daten-Eingang

N E T Z T E I L

1. Unreg. SW 17 V

   Unstabilisierte Spannung bei aktiviertem Relais !

2. All 9 V

   Steht nach dem Einschalten des Hauptnetzschalters zur Verfügung !

3. SW 9 V

   Ist nach aktiviertem Relais verfügbar !

4. SW 13 V

   Ist nach aktiviertem Relais verfügbar !

5. Power CTL

   Nach dem Drücken der Ein-Taste gelangt L-Potential an Pin 36 des Computers IC 201

Videorecorder TR 4985/VR 3985

Wie bringe ich die Audio-Platte 05 in eine reparaturfreundliche Position ?

1. 2 Platten- bzw. Kabelhalter entfernen !

2. Sämtliche Kabel aus den Kabelhaltern entfernen !

3. Soweit erforderlich Kabelbinder entfernen (abschneiden) !

4. 4 Masseleitungen an Sammelschiene und 1 Masseleitung an Kopfrad-Schleifer entfernen !

5. Abschirmblech an Sync/Audio-Kopf und über Steckverbindung-Kopfverstärker entfernen !

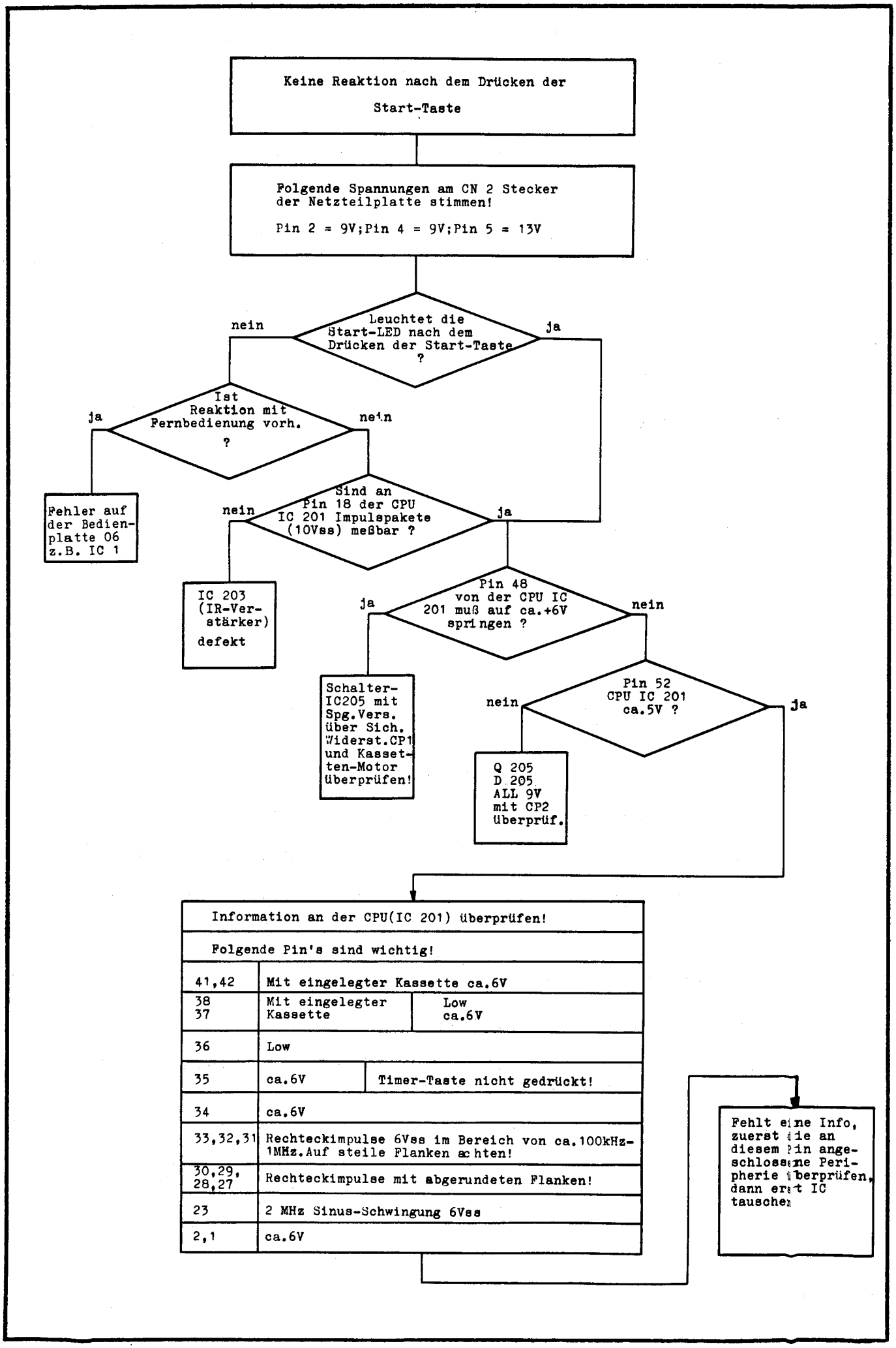
6. Steckverbindung Kopfverstärker trennen !

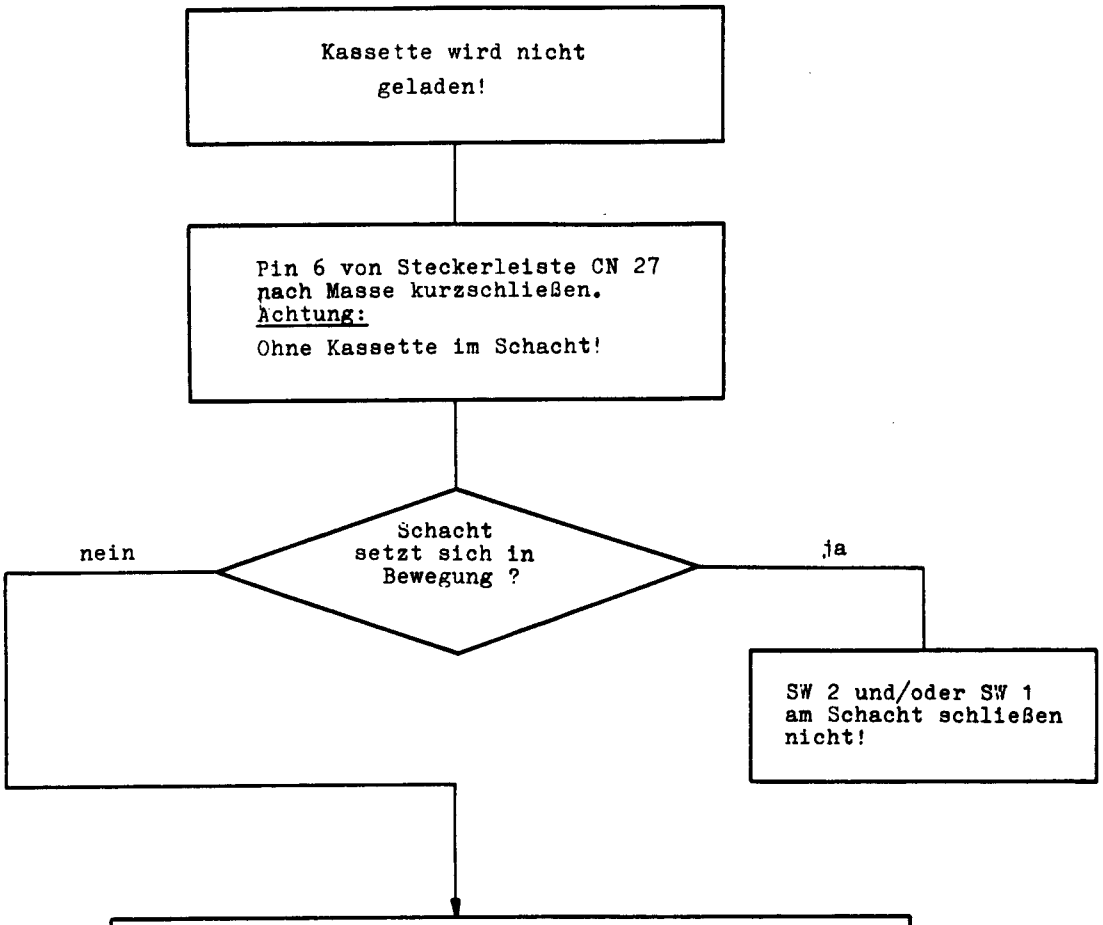
7. Audioplatte hochziehen und rechts über den Capstan-Motor legen, Bauteileseite nach unten

   Achtung: Isolation dazwischen

8. Steckverbindung Kopfverstärker und Masseverbindungen wieder herstellen !

9. Gerät einschalten !


Keine Reaktion nach dem Drücken der Start-Taste
Folgende Spannungen am CN 2 Stecker der Netzteilplatte stimmen!
Pin 2 = 9V;Pin 4 = 9V;Pin 5 = 13V
Leuchtet die Start-LED nach dem Drücken der Start-Taste ?
nein
ja
Ist Reaktion mit Fernbedienung vorh. ?
ja
nein
Fehler auf der Bedienplatte 06 z.B. IC 1
Sind an Pin 18 der CPU IC 201 Impulspakete (10Vss) meßbar ?
nein
ja
IC 203 (IR-Verstärker) defekt
Pin 48 von der CPU IC 201 muß auf ca.+6V springen ?
ja
nein
Schalter-IC205 mit Spg.Vers. über Sich. Widerst.CP1 und Kassetten-Motor überprüfen!
Pin 52 CPU IC 201 ca.5V ?
nein
ja
Q 205 D 205 ALL 9V mit CP2 überprüf.
Information an der CPU(IC 201) überprüfen!
Folgende Pin's sind wichtig!
41,42 Mit eingelegter Kassette ca.6V
38 37 Mit eingelegter Kassette Low ca.6V
36 Low
35 ca.6V Timer-Taste nicht gedrückt!
34 ca.6V
33,32,31 Rechteckimpulse 6Vss im Bereich von ca.100kHz-1MHz.Auf steile Flanken achten!
30,29, 28,27 Rechteckimpulse mit abgerundeten Flanken!
23 2 MHz Sinus-Schwingung 6Vss
2,1 ca.6V
Fehlt eine Info, zuerst die an diesem Pin angeschlossene Peripherie überprüfen, dann erst IC tauschen

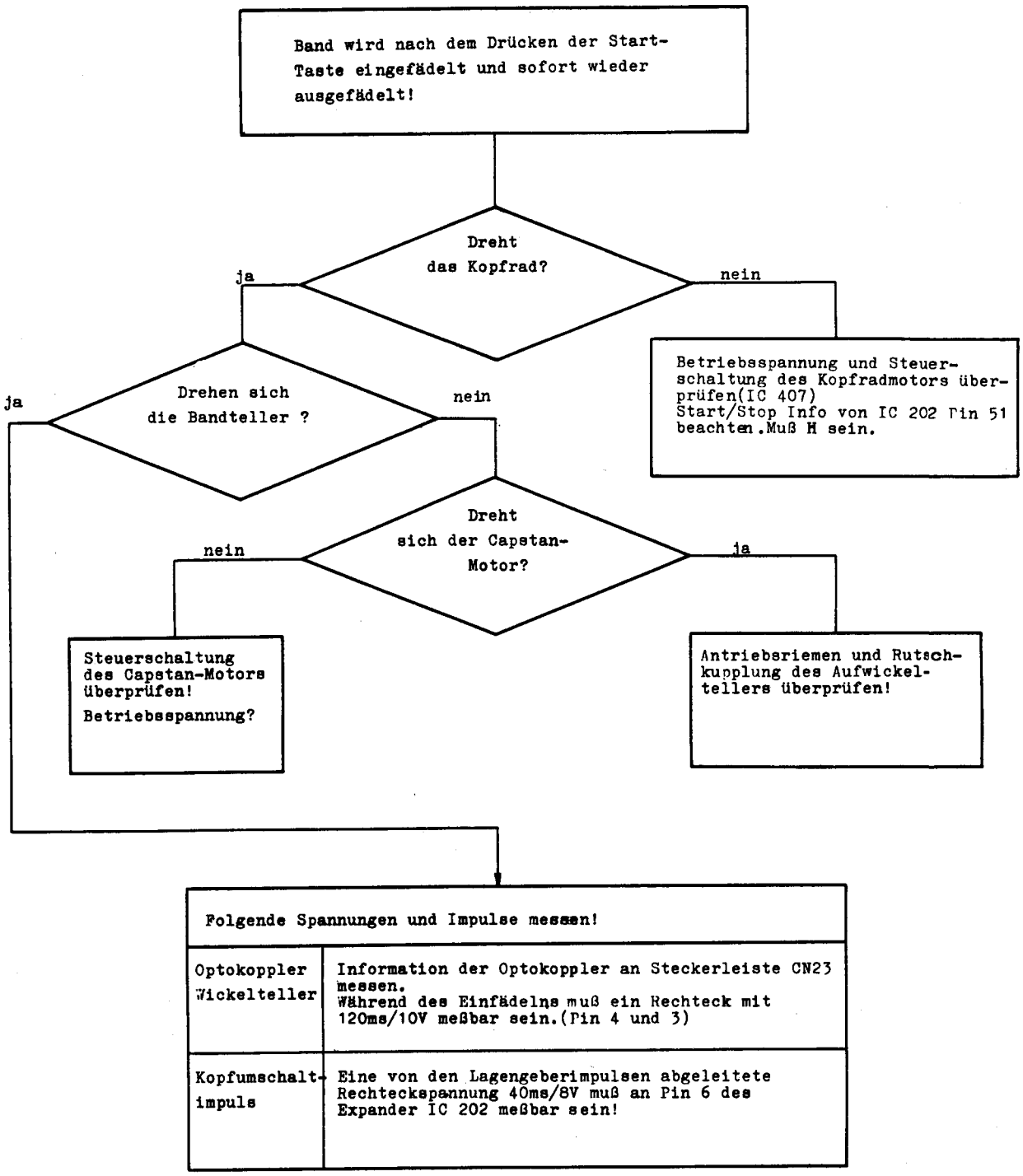


Kassetten-Motor und Spannungsversorgung überprüfen!

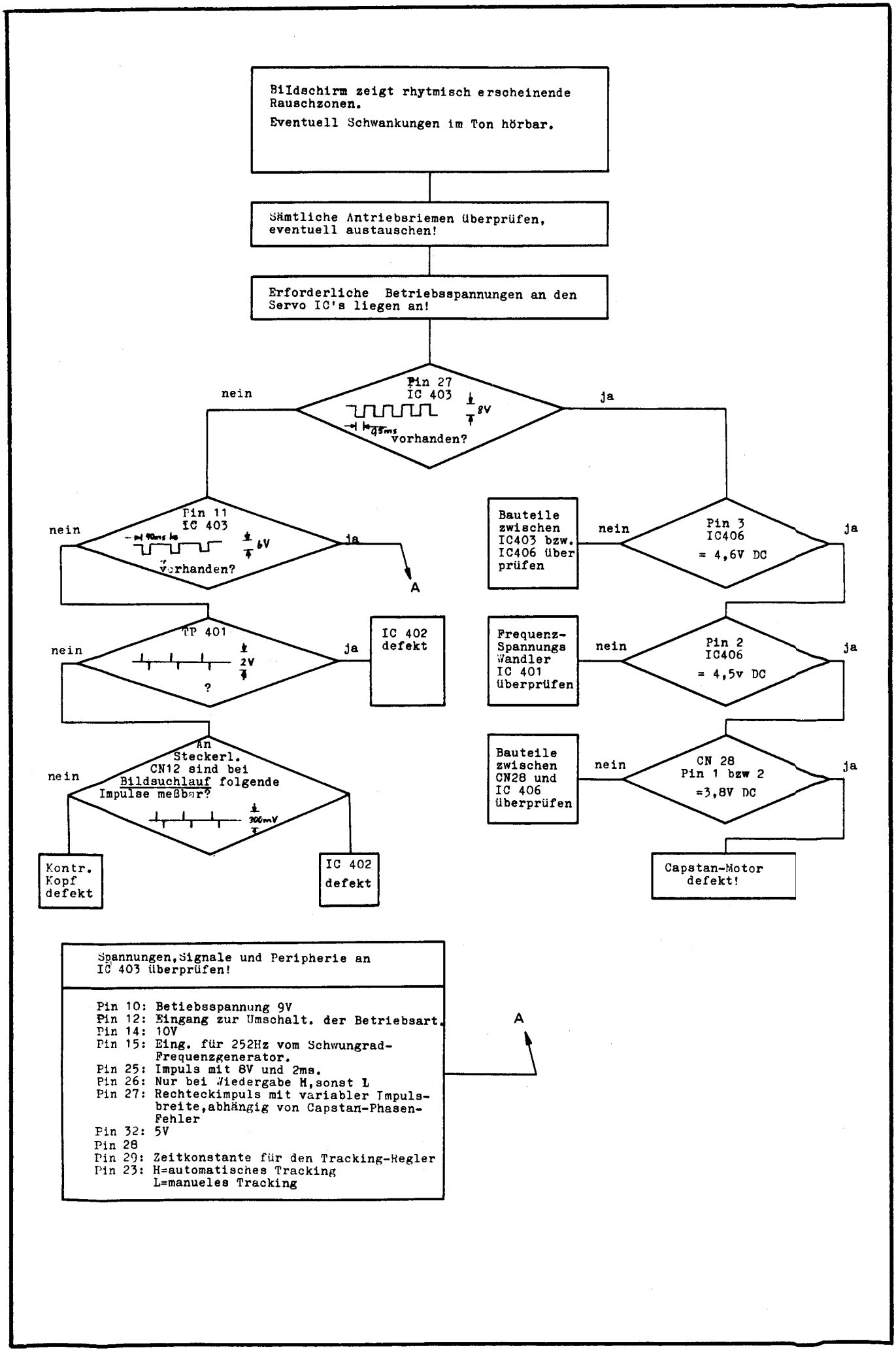
	Pin 2 CN 27	Pin 3 CN 27	Pin 46 IC 201	Pin47 IC201
Kassette wird geladen	12V	0V	ca.5V	0V
Kassette wird entladen	oV	12V	0V	ca. 5V

Hinweis:
Umschalt-IC (IC 205) beachten

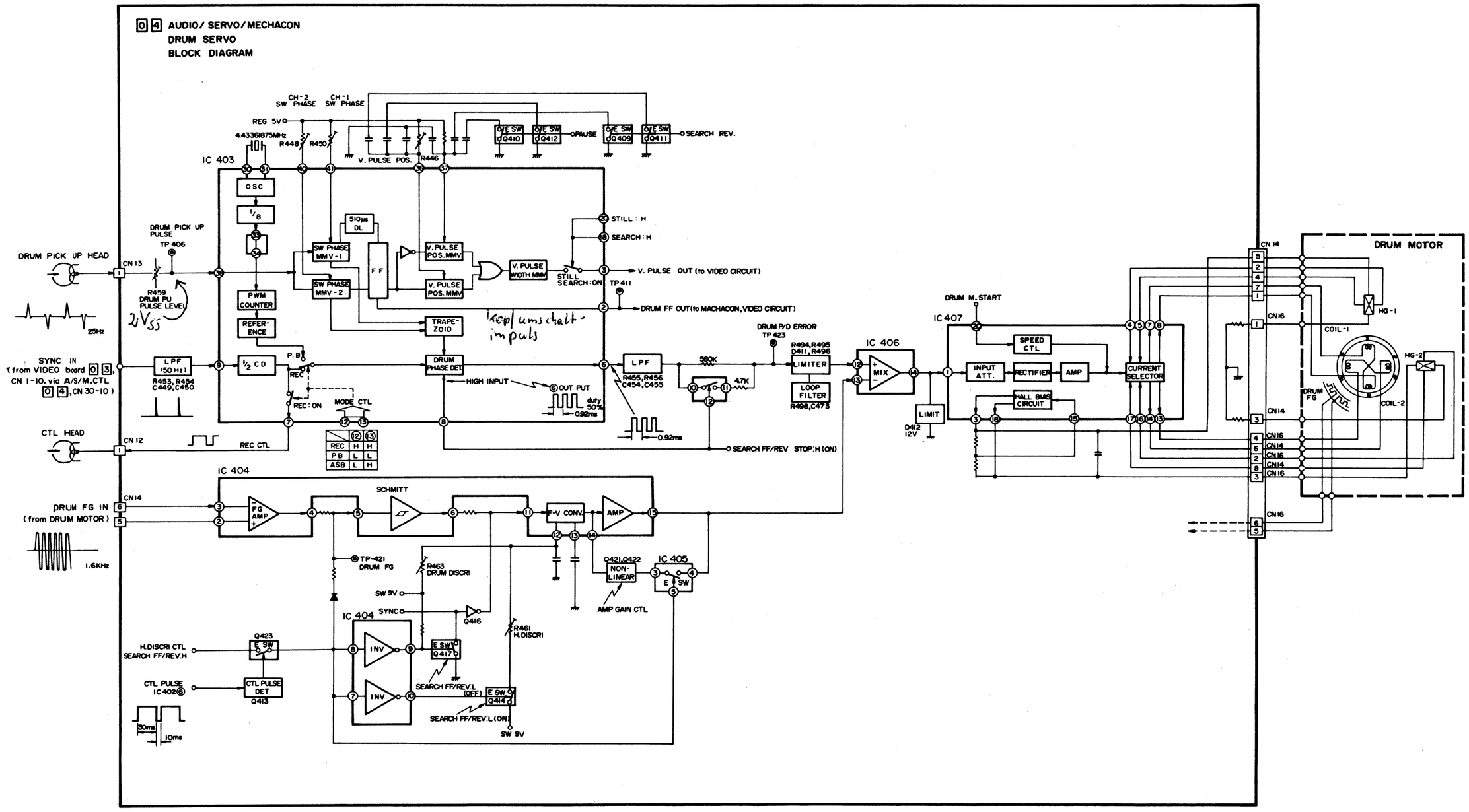
In der Leitung für die Spannungsversorgung (13V) liegt einSicherungs-IC CP 1.



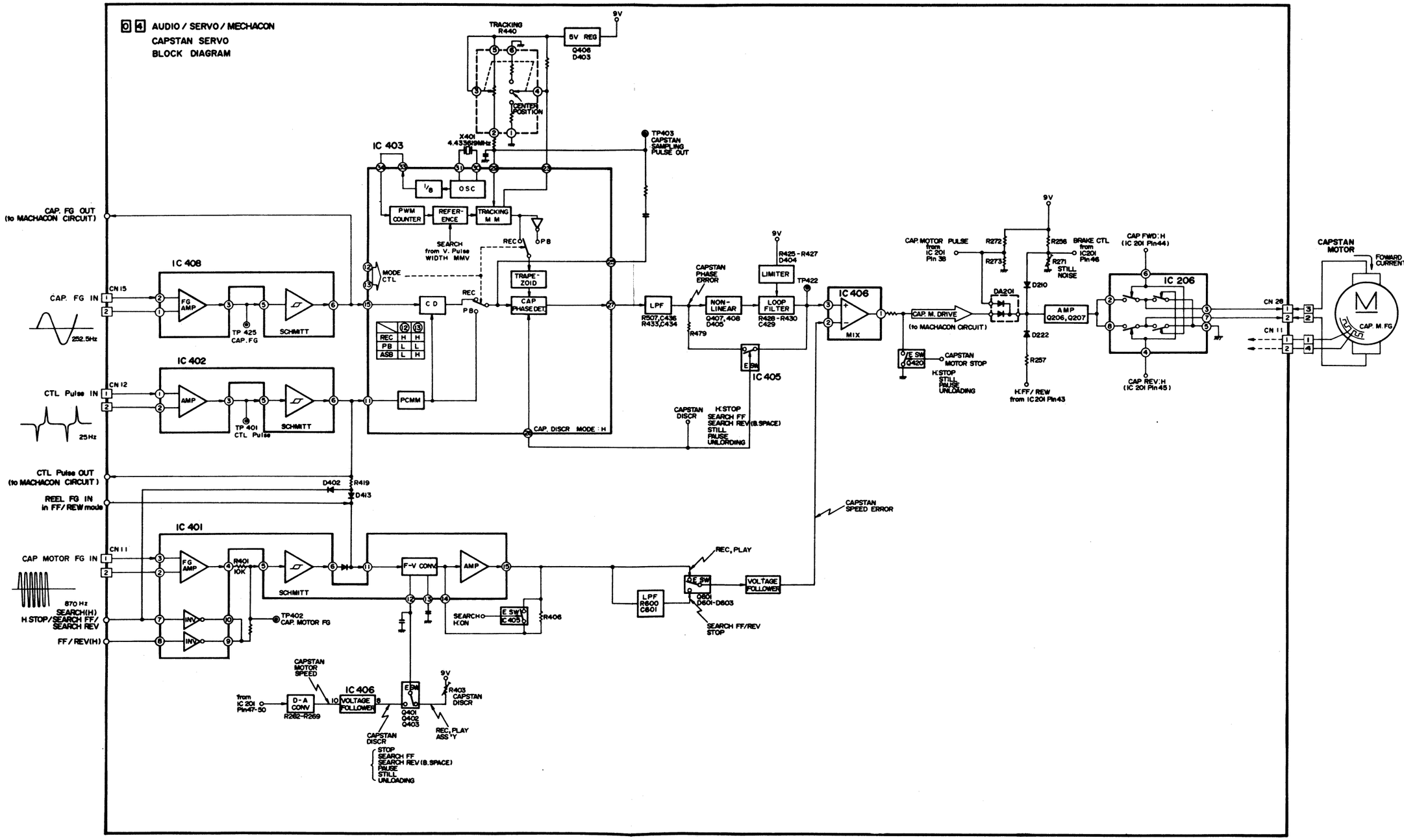
Folgende Spannungen und Impulse messen!	
Optokoppler Wickelteller	Information der Optokoppler an Steckerleiste CN23 messen. Während des Einfädelns muß ein Rechteck mit 120ms/10V meßbar sein.(Pin 4 und 3)
Kopfumschalt-impuls	Eine von den Lagengeberimpulsen abgeleitete Rechteckspannung 40ms/8V muß an Pin 6 des Expander IC 202 meßbar sein!


Bildschirm zeigt rhytmisch erscheinende Rauschzonen.
Eventuell Schwankungen im Ton hörbar.
Sämtliche Antriebsriemen überprüfen, eventuell austauschen!
Erforderliche Betriebsspannungen an den Servo IC's liegen an!
Pin 27
IC 403
8V
vorhanden?
nein
ja
Pin 11
IC 403
6V
vorhanden?
nein
ja
A
TP 401
2V
?
nein
ja
IC 402 defekt
An Steckerl. CN12 sind bei Bildsuchlauf folgende Impulse meßbar?
300mV
nein
Kontr. Kopf defekt
IC 402 defekt
Bauteile zwischen IC403 bzw. IC406 überprüfen
nein
Pin 3
IC406
= 4,6V DC
ja
Frequenz-Spannungs Wandler IC 401 überprüfen
nein
Pin 2
IC406
= 4,5v DC
ja
Bauteile zwischen CN28 und IC 406 überprüfen
nein
CN 28
Pin 1 bzw 2
=3,8V DC
ja
Capstan-Motor defekt!
Spannungen, Signale und Peripherie an IC 403 überprüfen!
Pin 10: Betiebsspannung 9V
Pin 12: Eingang zur Umschalt. der Betriebsart.
Pin 14: 10V
Pin 15: Eing. für 252Hz vom Schwungrad-Frequenzgenerator.
Pin 25: Impuls mit 8V und 2ms.
Pin 26: Nur bei Wiedergabe H, sonst L
Pin 27: Rechteckimpuls mit variabler Impulsbreite, abhängig von Capstan-Phasen-Fehler
Pin 32: 5V
Pin 28
Pin 29: Zeitkonstante für den Tracking-Regler
Pin 23: H=automatisches Tracking
L=manueles Tracking
A

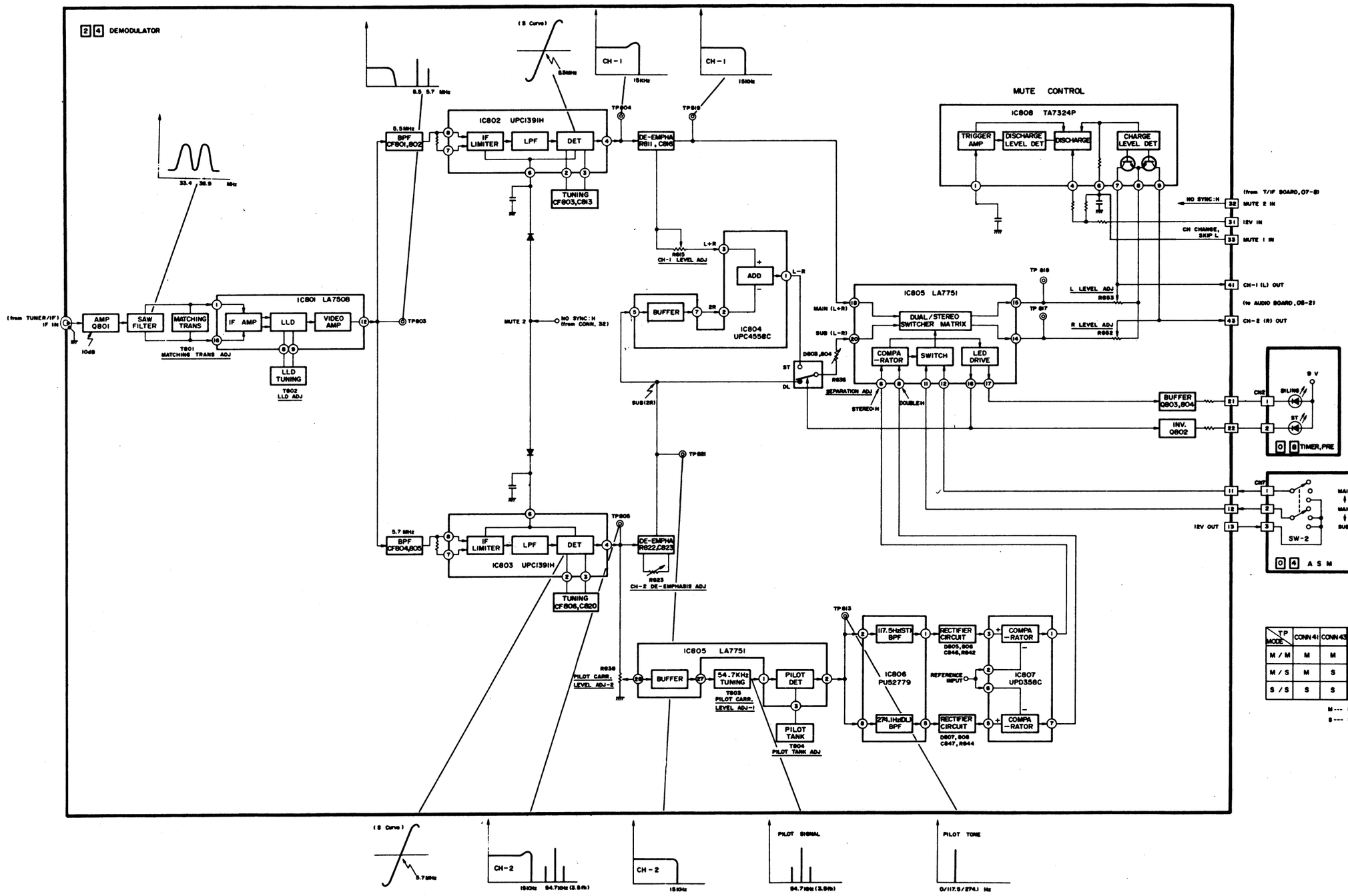
Kopftrommelservo – Blockdarstellung · Drum servo block diagram



Capstanservo – Blockdarstellung · Capstan servo block diagram



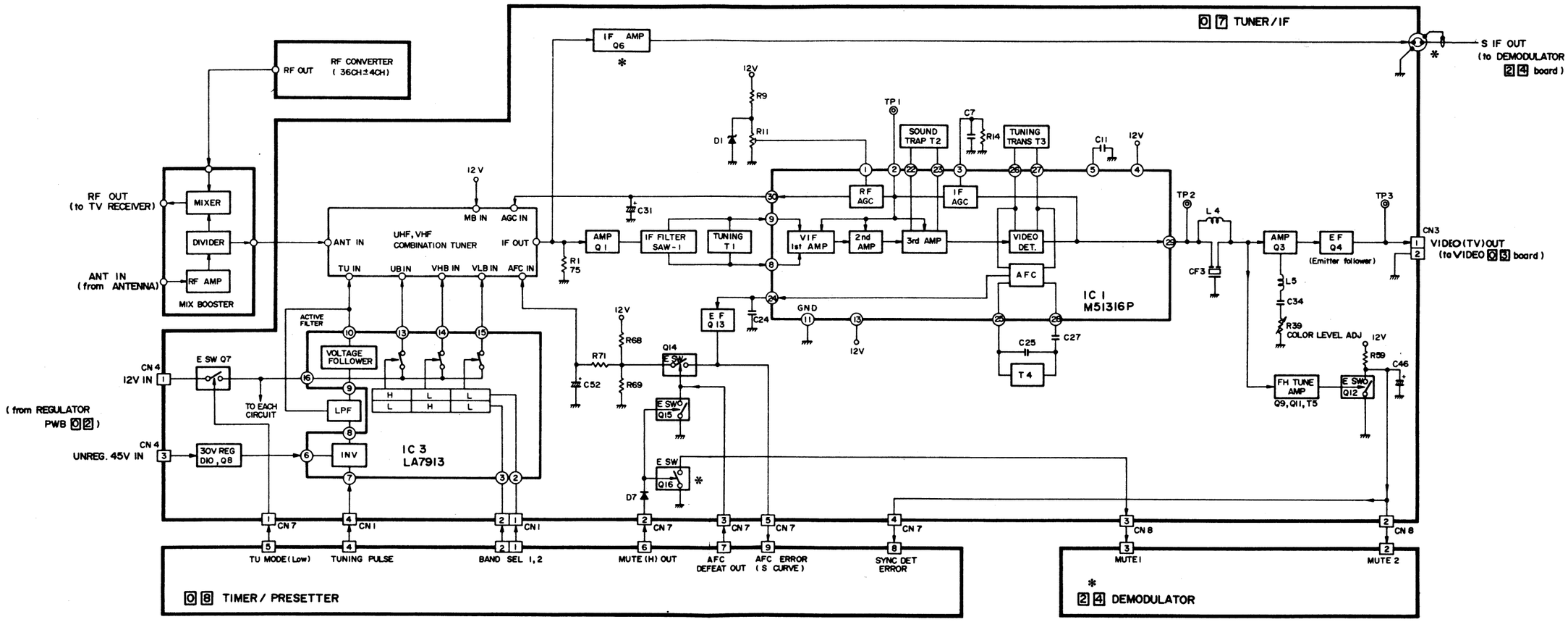
Audio-Demodulator – Blockdarstellung · Audio demodulator block diagram



TP / MODE	CONN 41	CONN 43	CONN 11	CONN 12
M / M	M	M	L	L
M / S	M	S	L	H
S / S	S	S	H	H

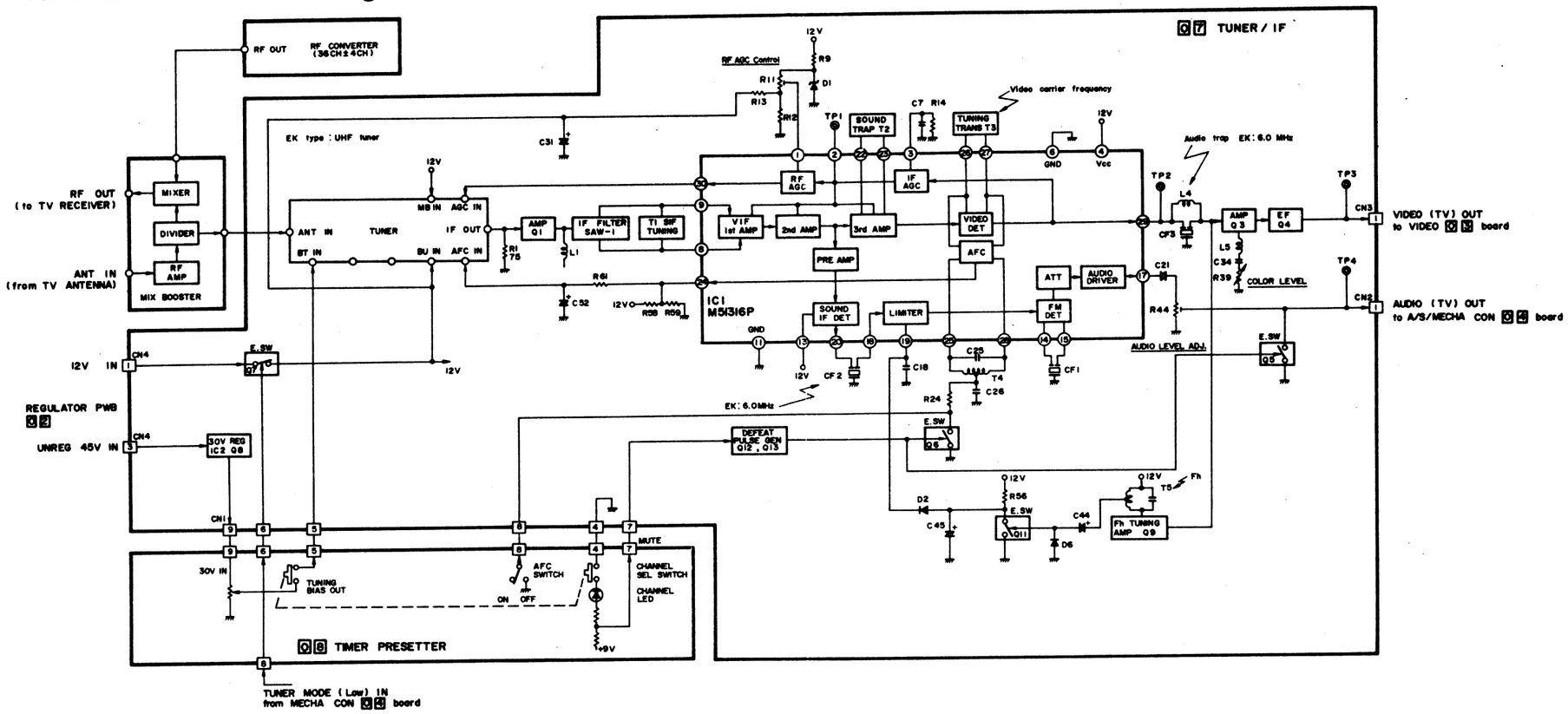
M --- MAIN CH OUT
S --- SUB CH OUT

Tuner/ZF – Blockdarstellung · Tuner/IF block diagram



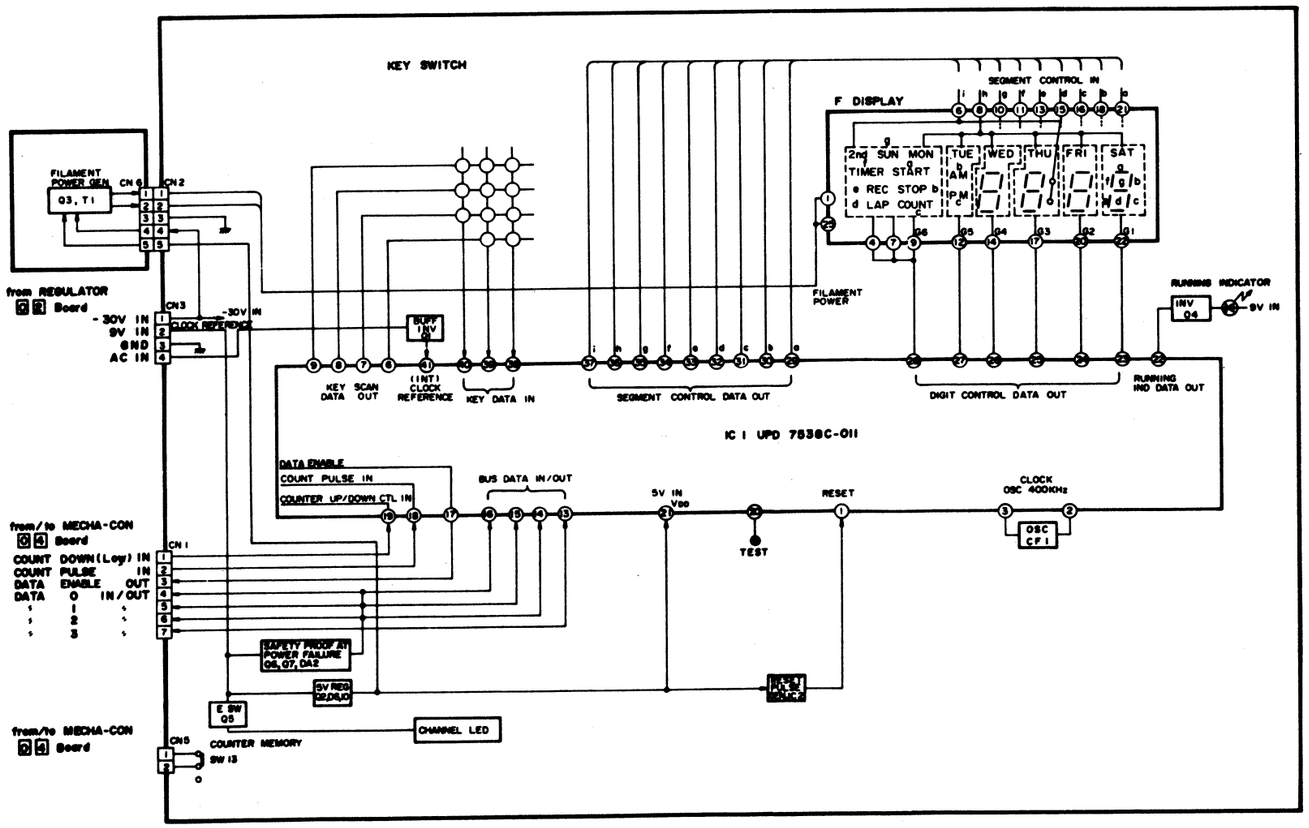
* nur bei Stereo-Videorecordern
at Stereo Videorecorder only

Tuner/ZF – Blockdarstellung · Tuner/IF block diagram

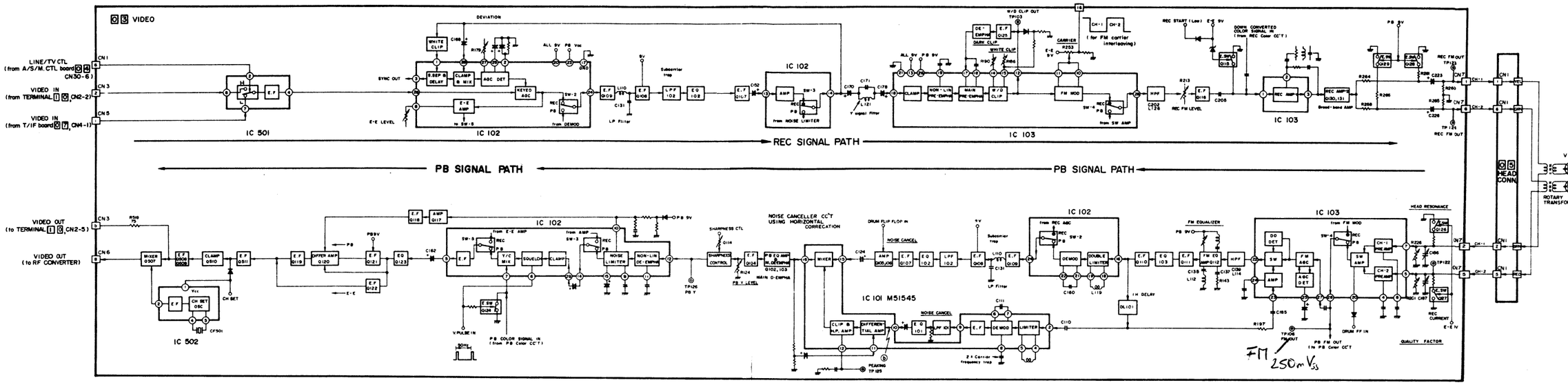


Timer/Einsteller – Blockdarstellung

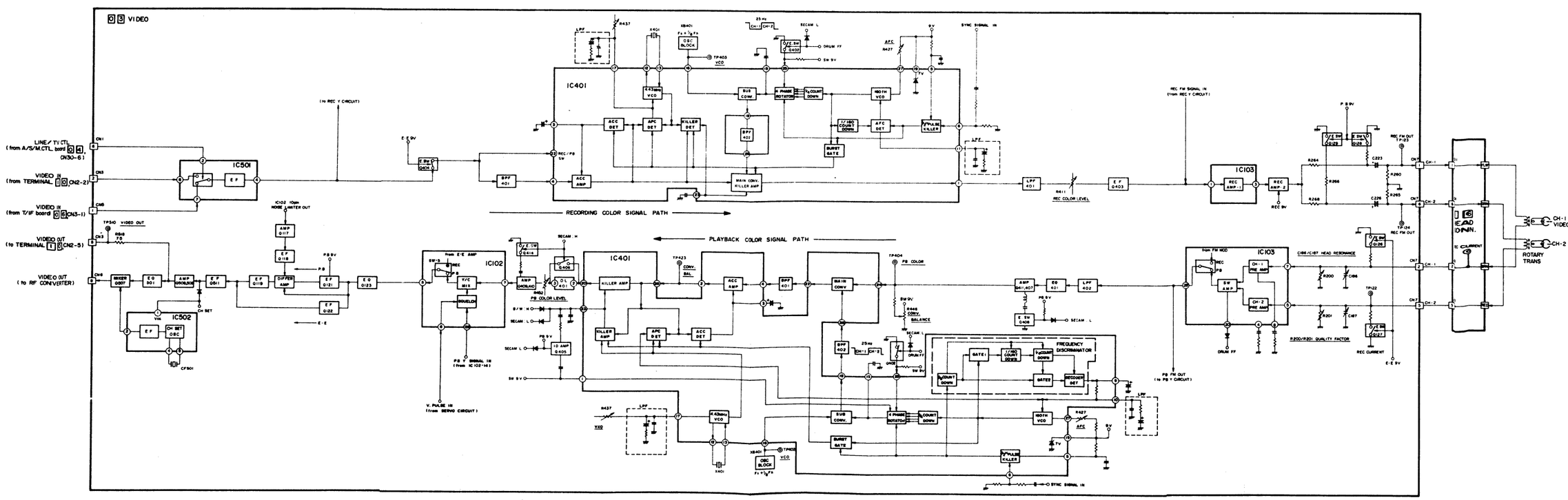
Timer/Presetter block diagram



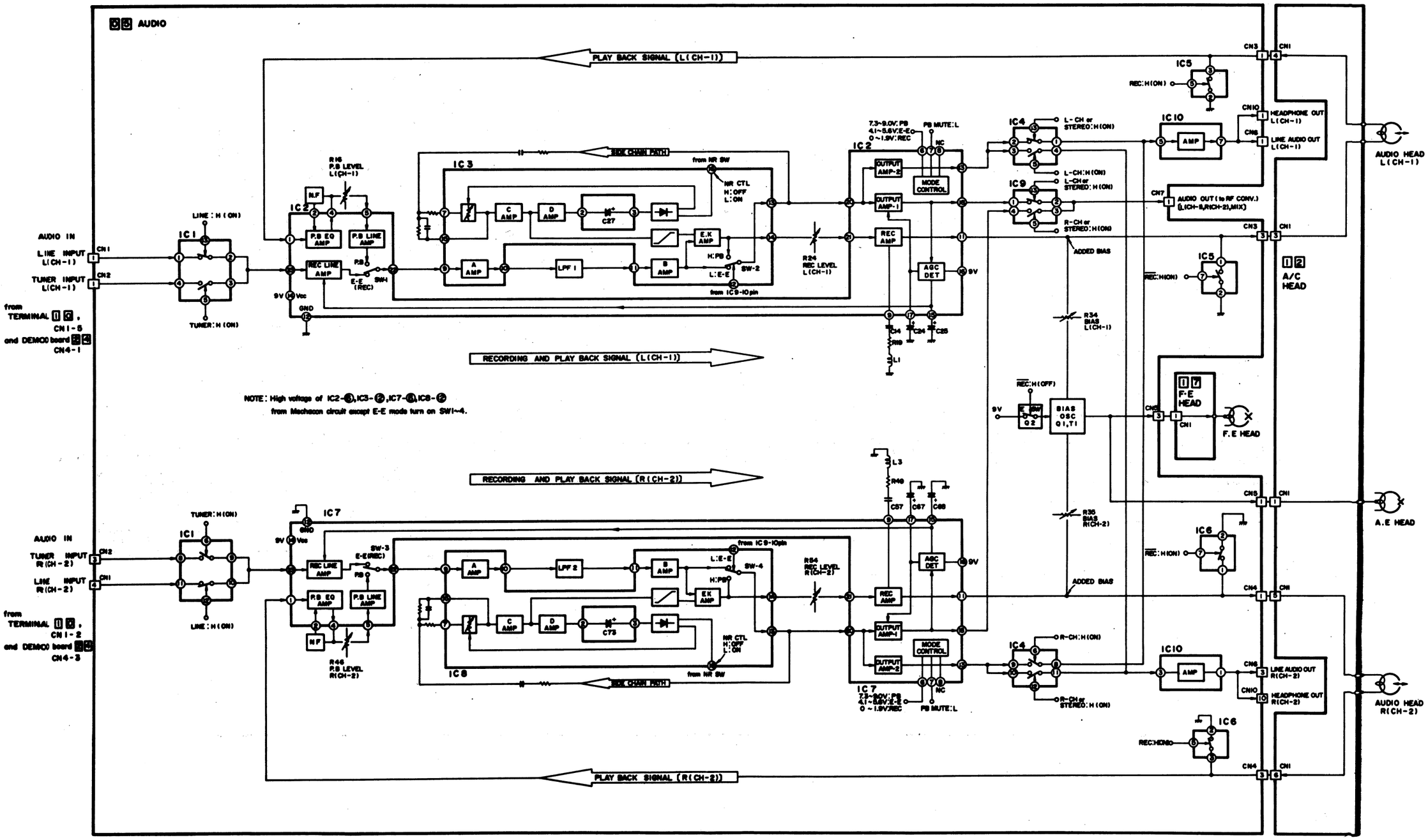
Luminanzsignal – Blockdarstellung · Luminance signal block diagram



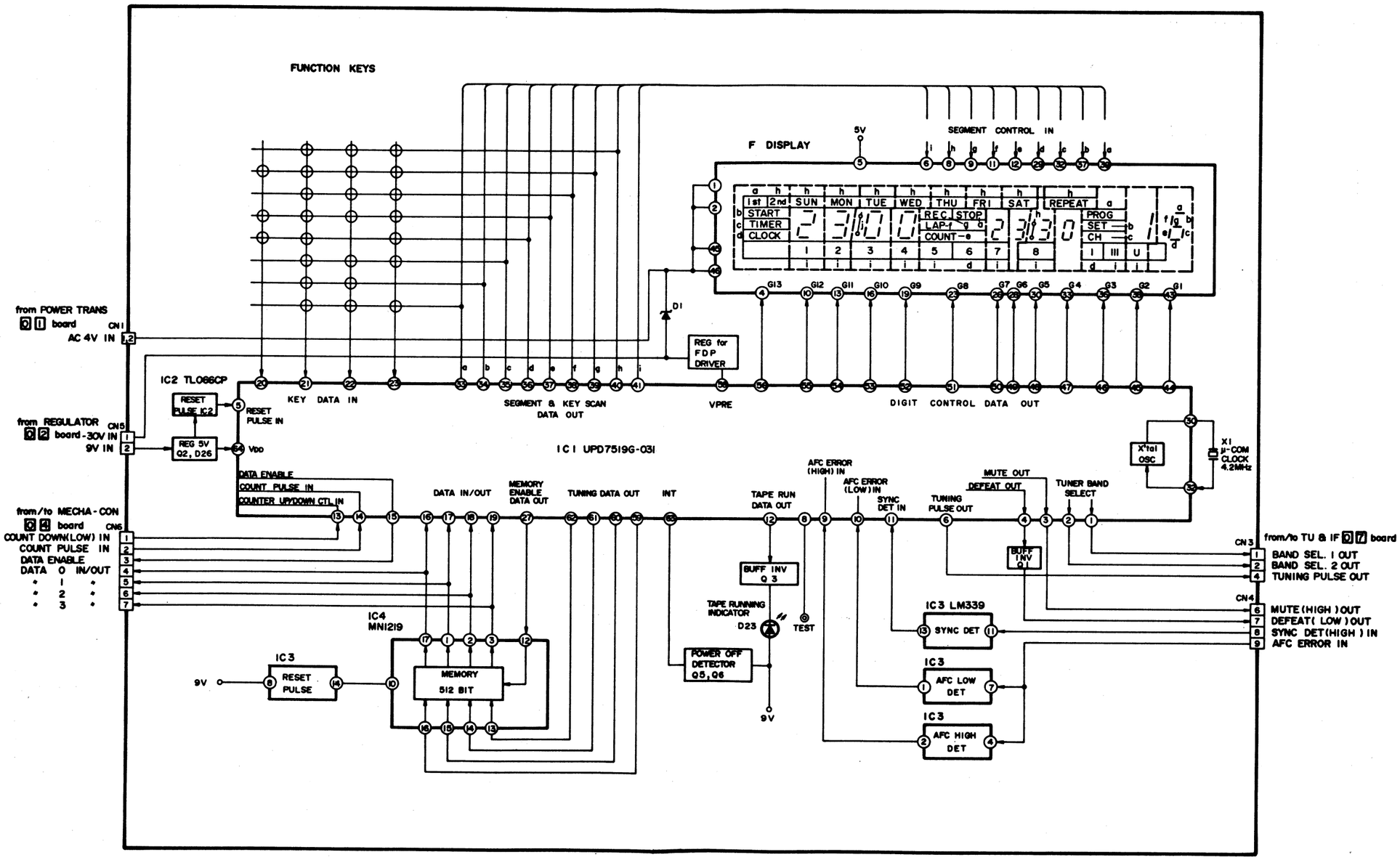
Farbsignal – Blockdarstellung · Color signal block diagram



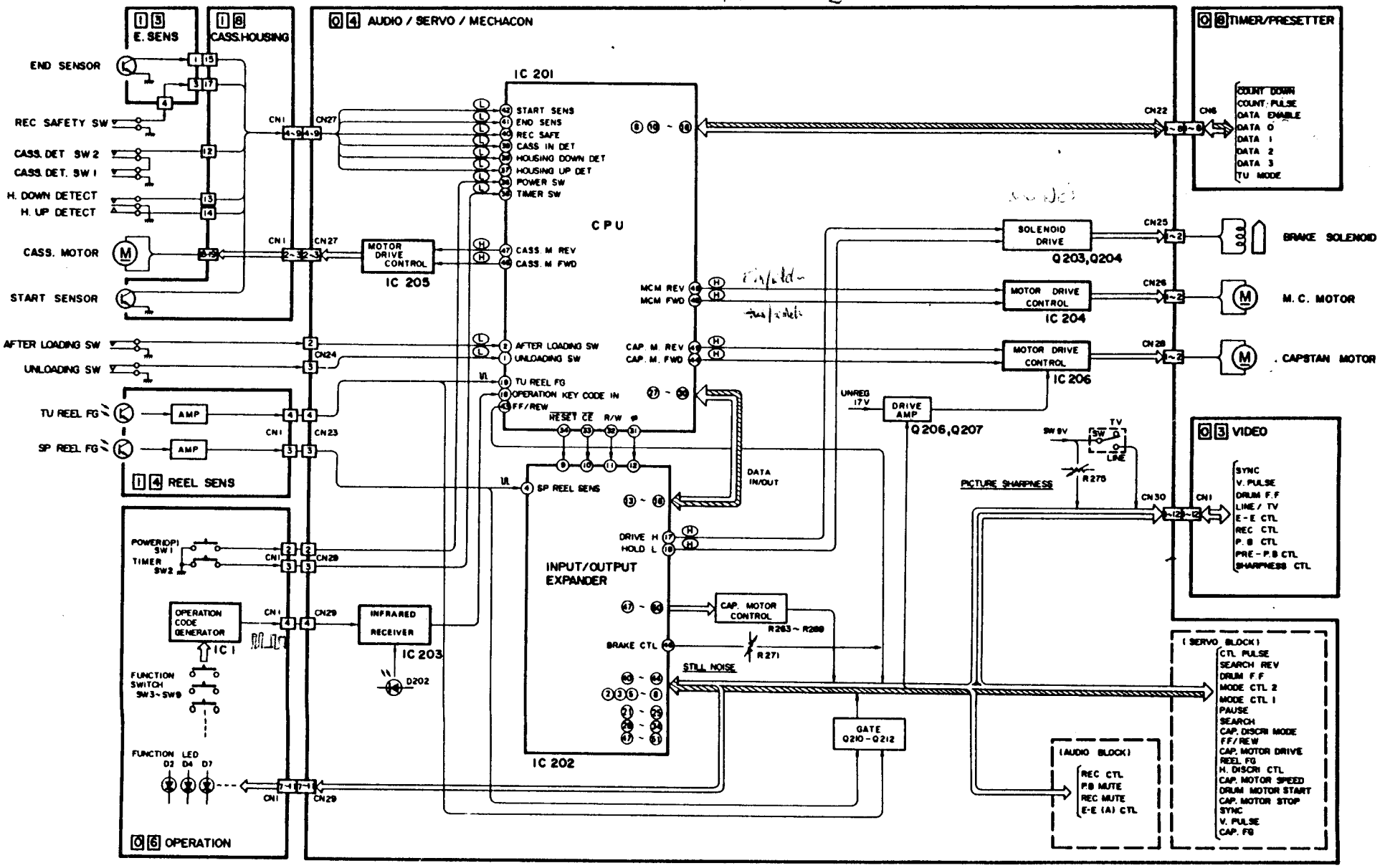
Audio – Blockdarstellung · Audio block diagram



Timer/Einsteller – Blockdarstellung · Timer/Presetter block diagram



Mechaniksteuerung – Blockdarstellung · Mechanism control block diagram

TELERECORDER 4605/4905 4935/4985 **VIDEORECORDER** 3605/3905 3935/3985

13V = CP 1 Sicherungs Jo's
9V = CP 2